Editore:
Soc. Editoriale Felsinea s.r.l.
Via Fattori 3 - 40133 Bologna
Tel. 051-384097

Direttore Responsabile Giacomo Marafioti

Fotocomposizione F&B - Via Cipriani 2 - Bologna

Stampa Ellebi - Funo (Bologna)

Distributore per l'Italia
Rusconi Distribuzione s.r.l
Via Oldofredi, 23 - 20124 Milano

Registrata al Tribunale di Bologna
N° 5112 il 4.10.83

Iscritta al Reg. Naz. Stampa
N. 01396 Vol. 14 fog. 761
il 21-11-84

Pubblicità inferiore al 70%

Spedizione Abbonamento Postale Gruppo III

Direzione - Amministrazione - Pubblicità
Soc. Editoriale Felsinea s.r.l.
Via Fattori 3 - 40133 Bologna - Tel. 051-384097

Costi	Italia	Estero
Una copia	L. 3.000	Lit.
Arretrato	» 3.200	» 5.000
Abbonamento 6 mesi	» 17.000	»
Abbonamento annuo	» 33.000	» 50.000
Cambio indirizzo	» 1.000	» 1.000

Pagamenti: a mezzo C/C Postale n. 14878409 BO, oppure Assegno Circ., personale o francobolli.
ESTERO: Mandat de Poste International payable à Soc. Editoriale FELSINEA.

INDICE INSERZIONISTI

(Fare la crocetta nella casella della ditta indirizzata e in cosa desiderate)

Desidero ricevere: ©

☐ **Vs/CATALOGO** ☐ **Vs/LISTINO**

☐ **Informazioni più dettagliate e/o prezzo di quanto esposto nelle Vs/pubblicità.**

Ritagliare o fotocopiare e incollare su cartolina postale completandola del Vs/indirizzo e spedirla alla ditta che Vi interessa.

Anno 4 Rivista 28ª

SOMMARIO

Marzo 1986

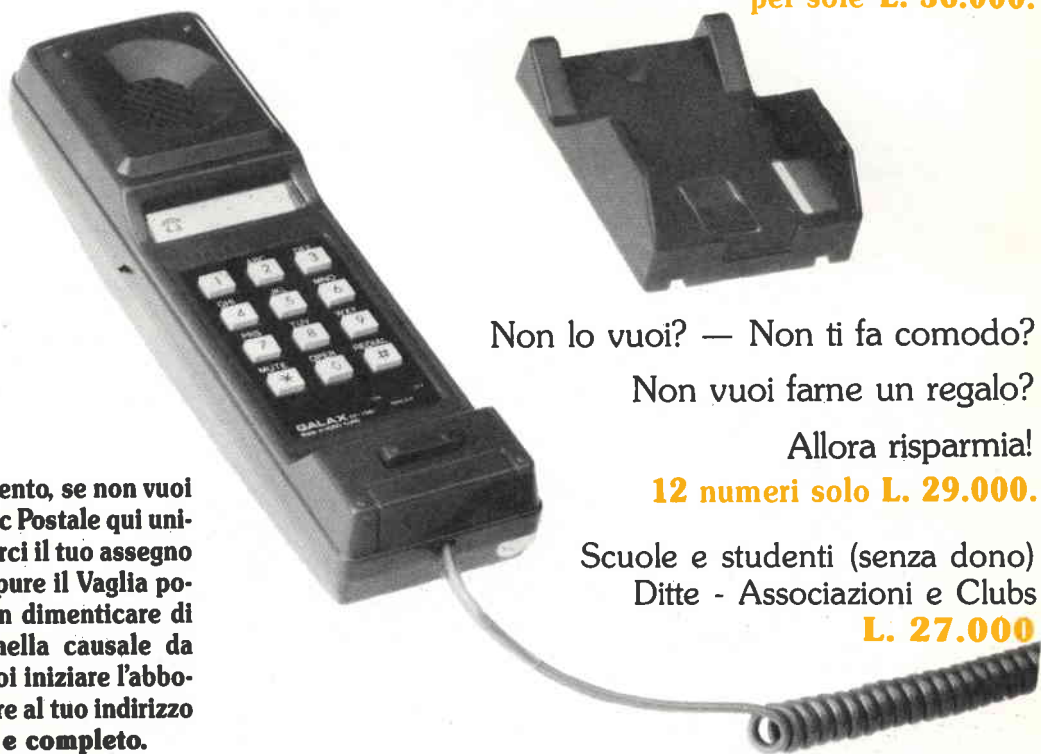
Ecco i 4 principali motivi per ABBONARSI a «Elettronica FLASH»

1°) Non è facile trovare in edicola «Elettronica FLASH».
2°) Non è facile disporre di una Rivista più ricca di articoli.
3°) Non è facile avere in «OMAGGIO» cosa così utile e preziosa.
4°) Non è facile disporre mensilmente di una vetrina aggiornata e completa sui prodotti di Inserzionisti qualificati.

Solo E. FLASH ti dà tanto con così poca spesa.
Solo E. FLASH oltre all'entità degli articoli ti dà i «TASCABILI».

Quindi, assicurati Elettronica FLASH e i suoi TASCABILI a prezzo bloccato. L'86 potrebbe riservarci delle finanziarie sorprese.

«Abbonarsi» è sostenere E. FLASH per averla sempre più ricca e bella.

Questo che vedi è il «superomaggio» oltre ai 12 numeri di E. FLASH **per sole L. 36.000.**

Non lo vuoi? — Non ti fa comodo?

Non vuoi farne un regalo?

Allora risparmia!

12 numeri solo L. 29.000.

Scuole e studenti (senza dono)
Ditte - Associazioni e Clubs
L. 27.000

Per il versamento, se non vuoi servirti del c/c Postale qui unito, puoi inviarci il tuo assegno bancario, oppure il Vaglia postale; ma non dimenticare di specificare nella causale da che mese vuoi iniziare l'abbonamento, oltre al tuo indirizzo LEGGIBILE e completo.

mercatino postale ©

occasione di vendita, acquisto e scambio fra persone private

VENDO RTX Kenwood TS 430 S + alim. PS 430 + mic da tavolo orig. L'apparato è a sint. cont. RX-TX. 2 settimane di vita RX mai usato TX con imballo e manuale italiano, tutto a L. 2.000.000 + spese. Vendo linea Geloso RX+TX funzionante 10-11-20-15-40-80 mt. AM-SSB L. 300.000 + spese n.t. Tel. ore pasti.
Ernesto Angelosante - Via Stazione, 36 - 67043 Celano (AQ) - Tel. 0863/7108.

APPLE pacchetto contabilità generale + magazzino e fatturazione COGE 80 colonne Prodos Informatica Biella. Cedo per passaggio a sistema superiore. Pagato maggio 85 L. 1.400.000. Con dischi e manuali originali cedo a L. 300.000 o al miglior offerente. Spedizione contrassegno.
Sergio Cattò - Via Marconi, 35 - 21017 Samarate - Tel. 223302.

VENDO CB Intek 80 ch., 5W a L. 170.000, lineare Saturn 50W AM, 100W SSB a L. 70.000.
Vendo anche separatamente o cambio con oggetti pari valore (Eco, Mike preamplificati ecc.) telefonare ore 17.00-19.00 al 0541/44623.
Matteo Pacini - Via Dante, 32 - 47041 Bellaria (FO).

PER CESSATA ATTIVITÀ CB, vendo Intek M 420 5W; per barra fissa e mobile; antenna Ground plane GP 270/3, connettori, 7 mt di RG 58 e palina telescopica da 4 mt (vendesi anche per sommi capi). Da vera occasione, il tutto acquistato il 24/12/1985, accessori, imballi e schemi originali. Prezzo da concordare o al miglior offerente. Per informazioni telefonare dopo le ore 18.00.
Luca Nesticò - Via dei Colli, 3 - 67069 Tagliacozzo (AQ) - Tel. 0863/68277.

CERCO apparecchiature Hallicrafters, VFO separato, mod. HA20, Keyer mod. HA1, altoparlante mod. R47, VOX per TX HT46 mod. HA16. Cedo materiale in banda X.
Alcide Bedeschi - Via Bertaccini, 6 - 47100 Forlì - Tel. 0543/50264.

VENDO IC2E perfetto solo RX L. 350.000, Midland 7001 - 120 ch, L. 300.000. Compro FT 757 GX, TS430S, IC 720, FL 2100Z, Magnum MT 3000 DX, ros-watt. ZG 700, Daiwa CN 620, Modern RTTY, CW TV 170V, palo telescopico alt. min. 12 mt a manovella, floppy disk per CBM 64, stampante, varie. Grazie.
Fabrizio Borsani - Via delle Mimose, 8 - 20015 Parabiago (MI) - Tel. 0331/555684.

VENDO a L. 350.000 personal computer Spectrum 48K con microdriver, programmi vari e tanti libri e riviste di informatica. Il prezzo non è trattabile.
Alberto Cellerino - Corso Francia, 266 - 10144 Torino - Tel. 011/799188.

CERCO il seguente materiale: apparecchietti valvolari a valigetta, valvole tipo 5899 e 5718, RX OC11, AC16, AC20, acquisto o cambio con 2 RX 392 URR BC312, 19 MKIII, telegrafo morse in ottone ed altro materiale. Gradito ogni contatto.
Tel. 0472/47627.

VENDO clonatore di cassette per C64 e VIC 20 a lire 20.000. Esso consente la copia di qualsiasi tipo di programma con due registratori Commodore.
Aggiungere lire 3.000 per spese postali.
Giuseppe Noviello - Aeroporto Mil. Circ.lo sott.li - 09034 Elmas (CA).

CERCO oscilloscopio anche Surplus purché funzionante a prezzo veramente bassissimo (sono uno studente non inferite!).
Mauro Andrea Cremonini - Via Enriquez, 24 - 40139 Bologna - Tel. 051/490692.

segue a pag. 4

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento di L.
Lire
sul C/C N. 14878409 Intestato a:
SOCIETA' EDITORIALE FELSINEA-S R.L.
VIA FATTORI 3
40133 BOLOGNA BO
eseguito da
residente in
addì
Bollo a data
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
Cartellino del bollettario
tassa data progress.

Bollettino di L.
Lire
sul C/C N. 14878409 Intestato a:
SOCIETA' EDITORIALE FELSINEA-S.R.L.
VIA FATTORI 3
40133 BOLOGNA BO
eseguito da
residente in
addì
Bollo a data
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
numerato d'accettazione
L'UFF. POSTALE

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. di L.
Lire
sul C/C N. 14878409 Intestato a:
SOCIETA' EDITORIALE FELSINEA-S.R.L.
VIA FATTORI 3
40133 BOLOGNA BO
eseguito da
residente in
via
addì
Bollo a data
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
L'UFFICIALE POSTALE
N. del bollettario ch 9
Importante: non scrivere nella zona sottostante!
data progress. numero conto importo
Mod. ch-8-bis AUT. cod. 145710

VENDO FET MOSFET circuiti integrati, transistors giapponesi, europei, americani, toroidi Amidon, quarzi, radio-kit, pubblicazioni italiane ed estere ARRL-RSGB, ecc. per progetti mai realizzati. Tutto materiale nuovo. Chiedere elenco affrancando risposta a:
I0VBR Vittorio Bruni - Via Mentana, 50 - 05100 Terni - Tel. 0744/274336

CERCO Tuning unit per APR 4, monitor APA38 surplus di questo genere. Inoltre AN-APS13 e AN-APN1 e loro accessori. Si accetta solo se non massacrati nelle loro parti essenziali per cui sono stati progettati. Scrivere.
Ermanno Chiaravalli - Via G. Garibaldi, 17 - 21100 Varese.

VENDO Cartuccia EPROM per Commodore 64 per ricetrasmissione RTTY CW AMTOR nei vari modi. Messaggi in memoria e su nastro, split-screen, con interruttore per escluderla senza sfilarla dal computer. Solo L. 50.000.
Luciano Mirarchi - Via Terracina, 513/70 - 80125 Napoli - Tel. 081/7260557 (dopo le ore 20,30).

CERCO i diciotto quarzi dell'oscillatore locale del RX «RT-278» (da 200 a 400 MHz).
Antonio Vicentini - Via Caravaggio, 6 - 35020 Albignasego (PD).

CERCO RX Marelli RR 10, schema elettrico o manuale RTX AK 20 STE, triplicatore Varactor BBE o Microwave. Fare offerta a IW2ADL Ivano Bonizzoni.
Ivano Bonizzoni - Via Fontane, 102/B - 25060 Brescia - Tel. 030/392480.

CERCO disperatamente connettore per computer: passo 2,54 mm, doppi contatti e terminali su doppia fila, aperto ai lati, contatti 28 + 28, terminali per c.s.: wire-wrap.
Franco Brunetti - Via A. Sebastiani, 11 - 04026 Minturno (LT) - Tel. 0771/65206.

VENDO stazione per ricevere i satelliti meteorologici completa dall'antenna al monitor tarata e funzionante a L. 1.500.000. Vendo XT 600C con valvole di scorta a L. 150.000.
Romano Speranza - Via alla Veduta, 56 - 38050 Cognola (TN) - Tel. 0461/33226 (solo serali).

ESEGUO, a prezzi interessanti, traduzioni dall'inglese di manuali tecnici di qualsiasi apparecchiatura per OM e CB. Telefonare solo sabato e domenica ore pasti.
Andrea Mariani - Via A. Segni, 4 - 31015 Conegliano (TV) - Tel. 0438/63787.

TELAIO IF AF 5 stadi MF osc. XTL osc. c.w. 12 valvole, 7, 9 piedini ing. 15 x 23 x 17 privo valvole e quarzo L. 10.000. RTX Collins 18M AM cw 3 gamme 2 ÷ 16 MC finale valvola 807 ing. 24 x 21 x 36 alimentazione 220 VL fonovaligia stereo Lesa mod. Mercurio funzionante 220 VL L. 20.000.
Angelo Pardini - Via A. Fratti, 191 - 55049 Viareggio - Tel. 0584/47458 ore serali.

SWL possessori di Sharp MZ 700 regalo schemi autocostruzione semplice demodulatore, interfaccia per ricezione CW-RTTY.
Eugenio Antichi - Via Corso Martinetti, 116 - 16149 Genova.

VENDO voice master per C 64 a L. 90.000, kit accensione distanza auto diesel L. 190.000, combinatore telefonico «Unialarm» L. 50.000.
Loris Ferro - Via Piatti, 4/D - 37139 Verona - Tel. 045/564933 (serali).

SCANNER BC220 FB perfetto L. 450.000 - Kenwood TR 2500 con fodero nuovo L. 450.000 - IC2F Sommerkamp L. 250.000 lineare tono VHF 40W L. 130.000 - Ponti radio VHF e UHF omologati PT a richiesta - ADF automatico portatile L. 600.000 - RTX marittimo VHF Duplex perfetto L. 850.000.
Giovanni Brunetti - Via Nemorense, 188 - 00199 Roma - Tel. 06/6543782.

VENDO Autoradio Trevi 5900 ET autoreverse, ricerca elettronica memoria 12 stazioni, Display digitale Fader, 60W su quattro canali completo di estraibile e 4 altoparlanti da 3 vie 60 W cad. + mobile per installazione casalinga completo di quattro altoparlanti da 60 W cad. tre vie - e di alimentatore 12V da 5A - Il tutto a L. 650.000 ancora in garanzia. Spese postali a mio carico.
Santolo Gaito - Via Palma, 215 - 80040 Striano (NA) - Tel. 081/8646598.

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

Spazio per la causale del versamento
(La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici)

☐ Rinnovo abbonamento
☐ Nuovo abbonamento
dal ....
☐ Arretrati n. ....

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).
NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.
A tergo del certificato di accreditamento e della attestazione è riservato lo spazio per l'indicazione della causale del versamento che è obbligatoria per i pagamenti a favore di Enti pubblici.
L'ufficio postale che accetta il versamento restituisce al versante le prime due parti del modulo (attestazione e ricevuta) debitamente bollate.
La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.
La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

I.P.Z.S. OFFICINA C.V. ROMA

☐ Rinnovo abbonamento
☐ Nuovo abbonamento
dal ....
☐ Arretrati n. ....

mercatino postale

©

occasione di vendita, acquisto e scambio fra persone private

VENDO surplus collezione: radiotelefono ex marina tedesca, palmare, stagno, per salvataggi in mare, freq. 243 MHz a valvole subminiatura + transistor, con survoltore L. 80.000. Vendo conten. Rack cm. 48 x 18 x 41 con 6 pannelli portaschede, nuovo L. 45.000. Vendo Variac 0-130V 1 kW L. 35.000.
Doriano Rossello - Via Genova, 6E/8 - 17100 Savona - Tel. 019/34659.

CERCO RTX 2M IC 201; TS 700; o simili; ricevitori copert. continua (anche vecchi modelli); demodulatori RTTY + videoconverter.
Domenico Capriotti - Casella Postale 78 - 63023 Fermo - Tel. 214146 (ore pasti).

VENDO computer C16 + datassette 1531 + 3 libri e programmi per detto computer a L. 160.000 trattabili. Tratto solo di persona la vendita.
Ernesto Libonati - Via Entella, 203/1 - 16043 Chiavari (GE).

QUALSIASI CIFRA per tubo cadodico da 7 pollici, tipo Hughes K 1069 P7, venduto anni fa dalla Esco di Todi. Cerco surplus aeronautico radio, radar, iff, ecc. Cerco anche RX R-392 solo se perfetto. Prego astenersi perditempo. IW1AXV, Ugo Fermi - Via Bistagno, 25 - 10136 Torino - Tel. 011/366314 (serali).

VENDO ricevitore Venturer - HA5700CB (marine/MW/LW/FM/CB/AIR/SW) praticamente nuovo a lire 70.000.
Marino Guidi - Via Cocchi, 18 - 48020 Bagnacavallo (RA) - Tel. 0545/49131.

VENDO ricevitore Marc NR52F1 12 gamme d'onda: da LW a UHF: 145-400 KHz = 530-1600 KHz = 1,6-4 MHz = 8-12 MHz = 12-18 MHz = 18-30 MHz = 66-86 MHz = 88-108 MHz = 108-136 MHz = 144-174 MHz = 430-470 MHz. Mappa fusi orari, mobile in alluminio satinato, doppia conversione in VHF, comandi: volume - tono - squelch - RFgain e BFO a L. 400.000 (tratto possibilmente solo con Genova e provincia). Telef. ore serali. Cordiali saluti, grazie.
Paolo Colla - Via C. Vianson, 8A/15 - 16156 Genova - Tel. 682394.

VENDO oscilloscopio transistor Pantec 8002, CRT 6 x 8, oltre 10 MHz ottimo anche in b.f. Frequenzimetro Milag 1608, 1 GHz, 8 display, circa L. 700.000 o cambio con Transceiver HF sintonia continua tipo TR7, R7, FT102, ecc.
IW2BXG, Piero Briganti - Via Monviso, 20 - 21056 Induno Ol. (VA) - Tel. 0332/201264.

VENDO O CAMBIO Elbex Master 34 con Alan 67 o altro omologato AM/FM purché in buono stato e funzionamente (anche se modificato). Il cambio sarà soggetto a conguaglio. Vendo inoltre 2 amp. CB da auto, 100 W. Il tutto perfettam. funzionante.
Daniele Rosset - Via delle Fosse, 1 - 33078 S. Vito (PN) - Tel. 0434/80034.

VENDO accordatore antenna Kenwood AT 230 usato pochissimo.
Vendo antenna direttiva 11 m. P.K. W 4 elementi nuova ancora imballata.
Compro altoparlante esterno Kenwood S.P. 180.
Umberto Passarelli - Via C. Colombo, 11/2 - 36010 Cogollo del Cengio (VI) - Tel. 0445/880928.

VENDO baracchino CTE SSB 350 180 CH omologato + antenna Mantova 1 - 5/8 + rosmetro + alimentatore stabilizzato il tutto a L. 300.000 anche separatamente. Telef. ore pasti.
Paolo Besati - Via Aosta, 21 - 28100 Novara - Tel. 0321/451956 - 454323.

VENDO ricevitore Collins 390A direttamente importato dagli USA. Documentazione a disposizione. Completo rivelatore a prodotto secondo specifica Collins. Telefonare ore ufficio.
Giancarlo Zamagni - Via Meda, 13 - 20136 Milano - Tel. 02/3283089.

VENDO COMMODORE 64 solo a chi compera 350 dischi a L. 10.000 l'uno.
Giuseppe Borracci - via Mameli 15 - 33100 Udine - Tel. 0432/291665 (20 ÷ 22).

VENDO PIASTRINA HARDWARE PER COMMODORE 64, RTTY/CW/ASCII/BAUDOT, tutte le velocità, 10 messaggi, memoria, tutte le funzioni da inserire direttamente su computer L. 55.000.
Vittorio Ghidini - via Schio 71 - 41100 Modena - Tel. 059/393964 (20 ÷ 20,30).

PERMUTO COMMODORE 64 + registratore + Joystick + 300 giochi su cassetta con apparato decametrico tipo Sommerkamp 277 e Yaesu FT101 o simili.
Alberto Pasquali - via Vitellia 43 - 00152 Roma - Tel. 06/539910 (16,00 ÷ 20,00).

VENDO prototipo di video convertitore per satelliti meteo, costituito da 52 integrati completo di alimentatore, modulatore e schemi a L. 150.000. Ricevitore BC 603 abbinato a convertitore fino a 250 MHz a L. 150.000. Coppia ricetrasmettitori CB (Lafayette - Akiden) da revisionare L. 60.000. Convertitore canalizzato 200-400 MHz/36 MHz L. 30.000. Ufo Geloso G4/105 L. 20.000. Telefonare sera ore pasti.
Roberto Spadoni - Via Levati Rosa, 5 - 44020 Ostellato (Fe) - Tel. 0533/58055 - 57458.

ACQUISTO RTX tipo FT101ZD, FT277ZD, 830M, 530S, 430S Kenwood, solo se perfettamente funzionante e vero affare. Cerco schema per lineare HF con finali QB 3/300 o 4D21.
Aurelio Sciarretta - Circonvall. Merid., 35 - 47037 Rimini.

VENDO seminuovo microprofessor Digitek 64 K completo di interfaccia, mini drive slim line (FDDZ) + tastiera esterna multitech, joy stick e manulai basic. Lire 600.000 trattabili.
Giuseppe Acquaviva - Via dei Boboli, 215 - 55100 Lucca - Tel. 0583/588719.

VENDO trasmettitore televisivo in 4ª/5ª banda con 50 mW RF, la media frequenza è quarzata mentre il converter è regolabile. Tutti i comandi e controlli sono in frontale. Alimentazione 12V o 220V optional.
Cedo a L. 350.000 in contrassegno PT oppure permuto.
Maurizio Lanera - Via Pirandello, 23 - 33170 Pordenone - Tel. 0434/960104.

CAMBIO apparato CB omologato Zodiac 2022FM nuovo mai usato l'apparato ha 22 canali solo FM. Cambio con computer Vic 20 con registratore originale oppure apparato non omologato 40 canali Intek e President o Polmar.
Gianni Zorzettig - Via Spessa, 16 - 34070 Capriva Del Friuli (GO) - Tel. 0481/80097.

SURPLUS RADIO Repair's. Riparazioni RTC-RX Surplus e non. Costruzione alimentatori per tutti gli apparati, vende (19 MK3, RTX) perfetta, valvole di scorta a 12-24 V. (linea completa di RTX RT 66 - 70-R108 GRC nuova) tutto riparato da noi funzionante al 100%, infine RTX GRC9 ricondizionata perfetta.
Paolo Finelli - Leonardo Alonzo - Via Molino 4 - 40053 Bazzano (BO) - Tel. 051/831883 (ore 18 ÷ 20).

VENDO Transverter LB3 a L. 100.000 ant. G.P. 45 m. L. 30.000. Portatile CB President 6CH 5 W L. 80.000 cubica 2 EL CB 11 m a L. 90.000 in blocco a L. 280.000 trattabili oppure a prezzo singolo fare offerte.
Aldo Capra - Via P. Morizzo - 38051 Borgo (TN) - Tel. 0461/752108.

Vengono accettati solo i moduli scritti a macchina o in stampatello. Si ricorda che la «prima», solo la prima parola, va scritta tutta in maiuscolo ed è bene che si inizi il testo con «VENDO, ACQUISTO, CAMBIO ecc.». La Rivista non si assume alcuna responsabità sulla realtà e contenuto degli annunci stessi e, così dicasi per gli eventuali errori che dovessero sfuggire al correttore. Essendo un **servizio gratuito** per i Lettori, sono escluse le Ditte. Per esse vige il servizio «Pubblicità».

Spedire in busta chiusa a: **Mercatino postale** c/o Soc. Ed. Felsinea - via Fattori 3 - 40133 Bologna

Nome ____________ Cognome ____________

Via ____________ n ______ cap. ______ città ____________

Tel. n. ____________ TESTO: ____________

Interessato a:
☐ OM - ☐ CB - ☐ COMPUTER - ☐ HOBBY
☐ HI-FI - ☐ SURPLUS - ☐ SATELLITI
☐ STRUMENTAZIONE

Preso visione delle condizioni porgo saluti.

(firma)

Riv. 3/86

Abbonato ☐ Si ☐ No

Questa, è di darti una mano
©una mano per salire
Forse possiamo fare la tua
FORTUNA

Conosci questi Signori?

DAVID PACKARD

Nel 1939, a 26 anni, fonda una società insieme a William Helwett, con un investimento di 538 dollari.

In un **suo garage** di Palo Alto inizia la produzione in piccola serie di un oscillatore audio, inventato da Helwett.

Oggi è il presidente della Helwett-Packard, e il suo guadagno annuo supera il miliardo di dollari.

STEVEN P. JOBS

L'improvviso e incredibile boom del personal computer ha origine qualche anno fa **nel garage** di «Jobs los Altos» in California.

Con Steven, Worniak mette in gioco 1300 dollari per sviluppare le prime macchine.

Oggi la sua società, l'Apple, ha il 23% dei 2,2 milioni di dollari del mercato dei personal computer.

NOLAN BUSHNELL

È l'inventore di BOB, il robot tutto fare.

Nel 1976 vende l'ATARI, società da lui fondata per la costruzione di video-games. Inizialmente l'idea di costruire videogiochi era stata **giudicata pressoché folle**: ora che quell'idea lo ha portato al successo, l'abbandona per un'altra idea altrettanto pazza.

Apre un locale **«PIZZA TIME THEATRE»**.

Come vedi, questi signori i loro fantastici progetti li hanno realizzati nei loro garage o cantine, non in attrezzati complessi di ricerche o industrie.

TU potresti essere un potenziale «BIG» pur non avendo i mezzi. **Oppure**, quante sono le Ditte che vorrebbero realizzare un dato progetto, ma i cui tecnici non ne cavano il fatidico «ragno dal buco»? SEMPLICE:

Per entrambi vi basta completare questa cartolina il cui testo potrebbe essere ad esempio questo:

DITTA — Cerchiamo sistema trasmissione dati del quadro comando auto corsa in circuito e box e fra box e pilota.

INVENTORE: Ho realizzato come trasformare il proprio televisore in guardiano d'appartamento.

Speditela, noi la pubblicheremo e... quante possono essere le Ditte, le Imprese, e le persone alle quali può interessare e che quindi potrebbero contattarVI?

ECCO LA MANO che noi crediamo di poter offrire per il nostro e altrui piacere.

Pensa, può essere veramente una buona idea!

Gli annunci restano esposti per due mesi.

Buona FORTUNA fin d'ora.

UN SERVIZIO GRATUITO PER LE DITTE E I LETTORI

Spedire in busta chiusa a: **«Una mano per salire»** c/o Soc. Ed. FELSINEA - via Fattori 3 - 40133 Bologna

Ditta ____________________

Nome ____________ Cognome ____________

via ____________ n ______ tel. ________

CAP ________ città ____________

TESTO:

____

____

____

____

____

____

____

Prego pubblicare - Nulla si deve per questo servizio

________ (firma)

Data: ________ Arrivo il ________

una mano per salire ©

HO REALIZZATO — un automatismo per accendere le auto diesel a distanza tramite radiocomando, esegue preriscaldo ed avviamento, in caso di mancato avviamento il tentativo sarà ripetuto per cinque volte, l'auto si spegne automaticamente dopo una decina di minuti, adatto per tutte le marche di auto.
Loris Ferro - via Piatti 4/d - 37139 Verona - Tel. (045) 564933.

RELAY ELETTRONICO per corrente continua funzionante a bassa tensione.
Giorgio Cortani - Via Risorgimento 88 - 81030 Cellole (Caserta) - Tel. 0823/933116 (ore ufficio).

HO REALIZZATO — un Mixer fatto sulle esigenze del D.J. moderno tramite un particolare e rivoluzionario sistema di preascolto è possibile eseguire mixaggi più completi, più professionali e più «centrati», anche da D.J. inesperti è un Mixer fatto apposta per le discoteche moderne.
Giampaolo Tucci - via Galileo Galilei 208 - 18038 Sanremo (IM) - Tel. 0184/77369.

ABBIAMO REALIZZATO — un dispositivo di sicurezza totale che mediante una centralina elettronica e una semplicissima ed efficiente elettrovalvola rivela una fuga di gas e ne blocca l'afflusso. La valvola va montata al posto di quella manuale adiacente alla cucina economica a gas.
Isolanplast di Luigi Cocino - Maurizio Della Bianca - Via Tortona 13R - 16139 Genova - Tel. 010/889673.

Generatore di segnali sinusoidali di ampiezza costante ed elevata purezza spettrale tra 1 Hz e 100 kHz in cinque gamme, sintonizzato da un unico elemento circuitale variabile.
G.W. - c/o Elettronica Flash - 40133 Bologna - Tel. 384097.

Rivelatore di ostacoli ad ultrasuoni. Apparato palmare per l'orientamento del non-vedente. Fornisce un'indicazione tattile circa posizione, distanza e dimensione degli ostacoli situati tra 30 cm e 6 m.
G.W. - c/o Elettronica Flash - Tel. 384097.

... PRENOTA...
Non sei abbonato? **PRENOTA** *dall'edicolante il numero di aprile p.v. contiene il* **IV tascabile «GLI INTEGRATI STABILIZZATORI DI TENSIONE» di Dino Paludo** *non fartelo scappare...*

RONDINELLI

via Bocconi 9 - 20136 MILANO - Tel. 02-589921

COMPONENTI ELETTRONICI

NS	
SN 74C 20	1.500
SN 74C 30	1.500
SN 74C 32	1.000
SN 74C 42	3.000
SN 74C 48	3.200
SN 74C 73	1.800
SN 74C 74	2.400
SN 74C 76	2.300
SN 74C 83	4.000
SN 74C 85	4.000
SN 74C 86	2.200
SN 74C 89	15.000
SN 74C 90	4.000
SN 74C 93	4.000
SN 74C 95	4.200
SN 74C 107	3.000
SN 74C 150	9.000
SN 74C 151	6.500
SN 74C 154	8.500
SN 74C 155	4.800
SN 74C 157	7.000
SN 74C 160	3.000
SN 74C 161	3.000
SN 74C 162	3.000
SN 74C 163	3.000
SN 74C 164	4.500
SN 74C 165	4.500
SN 74C 173	4.500
SN 74C 174	4.000
SN 74C 175	4.000
SN 74C 192	3.600
SN 74C 193	3.600
SN 74C 195	3.600
SN 74C 200	24.500
SN 74C 221	6.000
SN 74C 240	6.500
SN 74C 244	7.500
SN 74C 373	8.000
SN 74C 374	8.000
SN 74C 901	2.600
SN 74C 902	2.800
SN 74C 903	3.000
SN 74C 904	3.000
SN 74C 905	3.000
SN 74C 906	3.000
SN 74C 907	3.000
SN 74C 908	4.800
SN 74C 909	8.000
SN 74C 910	25.000
SN 74C 911	34.000
SN 74C 912	27.000
SN 74C 914	4.000
SN 74C 915	5.000
SN 74C 917	28.000
SN 74C 918	8.000
SN 74C 920	18.000
SN 74C 921	16.000
SN 74C 922	14.000
SN 74C 923	16.000
SN 74C 925	20.500
SN 74C 926	24.000
SN 74C 927	25.000
SN 74C 928	25.500
SN 74C 929	16.500
SN 74C 930	30.000
SN 74C 935	30.000
SN 74C 936	30.000
SN 74C 937	30.000
SN 74C 938	31.000
SN 74C 941	8.500
SN 74C 948	45.000
SN 74C 949	24.000
SN 74C 951	24.000
SN 74C 989	27.000
SN 74LS 00	1.600
SN 74LS 01	1.600
SN 74LS 02	1.600
SN 74LS 03	1.650
SN 74LS 04	1.650
SN 74LS 05	1.600
SN 74LS 06	2.300
SN 74LS 07	2.400
SN 74LS 08	1.800
SN 74LS 09	1.600
SN 74LS 10	1.600
SN 74LS 11	1.600
SN 74LS 12	1.800
SN 74LS 13	1.600
SN 74LS 14	2.400
SN 74LS 15	1.800
SN 74LS 16	1.800
SN 74LS 17	2.400
SN 74LS 18	1.600
SN 74LS 19	1.300
SN 74LS 20	1.600
SN 74LS 21	1.600
SN 74LS 27	1.600
SN 74LS 30	1.600
SN 74LS 32	1.800
SN 74LS 33	1.900
SN 74LS 37	2.000
SN 74LS 38	2.000
SN 74LS 40	1.700
SN 74LS 42	2.400
SN 74LS 50	1.900
SN 74LS 51	1.800
SN 74LS 54	1.800
SN 74LS 55	1.800
SN 74LS 60	1.900
SN 74LS 70	1.900
SN 74LS 71	4.000
SN 74LS 73	2.000
SN 74LS 74	2.400
SN 74LS 75	2.900
SN 74LS 76	2.000
SN 74LS 78	2.000
SN 74LS 80	2.400
SN 74LS 81	2.800
SN 74LS 82	3.300
SN 74LS 83	2.800
SN 74LS 84	4.400
SN 74LS 85	2.500
SN 74LS 86	2.600
SN 74LS 87	14.000
SN 74LS 90	2.600
SN 74LS 91	2.800
SN 74LS 92	2.600
SN 74LS 93	2.400
SN 74LS 94	2.400
SN 74LS 95	2.400
SN 74LS 96	2.800
SN 74LS 105	3.500
SN 74LS 106	2.400
SN 74LS 107	2.400
SN 74LS 108	1.900
SN 74LS 109	2.000
SN 74LS 112	2.200
SN 74LS 113	2.200
SN 74LS 121	2.300
SN 74LS 122	2.400
SN 74LS 123	2.400
SN 74LS 125	2.400
SN 74LS 126	2.500
SN 74LS 132	2.400
SN 74LS 133	2.800
SN 74LS 136	3.000
SN 74LS 137	2.800
SN 74LS 138	2.800
SN 74LS 139	2.500
SN 74LS 145	3.800
SN 74LS 148	4.400
SN 74LS 151	2.400
SN 74LS 153	2.200
SN 74LS 154	4.800
SN 74LS 155	2.400
SN 74LS 156	2.700
SN 74LS 157	2.800
SN 74LS 158	3.000
SN 74LS 159	3.500
SN 74LS 160	2.900
SN 74LS 161	2.900
SN 74LS 162	2.900
SN 74LS 163	2.700
SN 74LS 164	3.000
SN 74LS 165	3.800
SN 74LS 166	3.300
SN 74LS 167	13.000
SN 74LS 168	8.000
SN 74LS 169	8.000
SN 74LS 170	5.400
SN 74LS 173	3.600
SN 74LS 174	3.800
SN 74LS 175	3.600
SN 74LS 181	6.500
SN 74LS 189	7.000
SN 74LS 190	2.900
SN 74LS 191	2.900
SN 74LS 192	2.900
SN 74LS 193	2.900
SN 74LS 194	2.900
SN 74LS 195	2.900
SN 74LS 196	3.300
SN 74LS 197	3.300
SN 74LS 221	3.300
SN 74LS 240	5.800
SN 74LS 241	5.600
SN 74LS 242	4.000
SN 74LS 244	7.000
SN 74LS 245	7.000
SN 74LS 247	4.300
SN 74LS 248	4.300
SN 74LS 249	4.300
SN 74LS 251	3.300
SN 74LS 253	3.300
SN 74LS 257	4.400
SN 74LS 258	2.500
SN 74LS 259	3.800
SN 74LS 260	4.500
SN 74LS 266	4.400
SN 74LS 273	8.200
SN 74LS 279	8.200
SN 74LS 280	6.200
SN 74LS 283	3.300
SN 74LS 323	11.000
SN 74LS 325	4.400
SN 74LS 326	4.300
SN 74LS 327	4.300
SN 74LS 352	3.600
SN 74LS 365	2.600
SN 74LS 366	2.500
SN 74LS 367	4.000
SN 74LS 373	5.800
SN 74LS 374	5.000
SN 74LS 377	5.200
SN 74LS 378	5.000
SN 74LS 390	4.600
SN 74LS 393	4.200
SN 74LS 398	7.600
SN 74LS 424	14.000
SN 74LS 428	15.000
SN 74LS 447	4.000
SN 74LS 481	22.000
SN 74LS 514	7.000
SN 74LS 669	5.000
SN 74LS 677	5.200
SN 7511	3.800
SN 7520	1.300
SN 7522	4.400
SN 7523	4.200
SN 7542	4.400
SN 7525	4.000
SN 75107	2.400
SN 75108	3.800
SN 75109	3.500
SN 75110	2.800
SN 75112	3.000
SN 75113	4.000
SN 75114	2.800
SN 75115	5.000
SN 75121	3.000
SN 75138	6.000
SN 75150	4.000
SN 75151	7.000
SN 75152	7.200
SN 75154	6.000
SN 75160	16.000
SN 75163	3.800
SN 75164	5.000
SN 75188	7.000
SN 75189	7.500
SN 75218	6.000
SN 75238	9.000
SN 75270	8.400
SN 75303	4.000
SN 75325	6.000
SN 75328	6.000
SN 75361	4.000
SN 75365	6.000
SN 75370	12.000
SN 75450	2.000
SN 75451	1.900
SN 75452	2.200
SN 75453	1.700
SN 75461	2.200
SN 75462	2.200
SN 75466	5.500
SN 75467	4.000
SN 75468	5.000
SN 75469	7.500
SN 75472	8.000
SN 75480	4.000
SN 75481	3.000
SN 75482	3.000
SN 75483	5.000
SN 75494	4.000
SN 75497	4.800
SN 76001N	1.800
SN 76001NQ	1.900
SN 76001SQ	1.800
SN 760013N	4.200
SN 76003	3.600
SN 76005	4.000
SN 76007	4.200
SN 76009	3.400
SN 76013	4.800
SN 76023	4.000
SN 76033	4.000
SN 76104	5.000
SN 76105	4.600
SN 76115	3.200
SN 76116	3.500
SN 76131	2.600
SN 76226	5.000
SN 76227	5.000
SN 76228	5.200
SN 76231	5.000
SN 76322	6.200
SN 76330	6.800
SN 76360	7.600
SN 76390	5.500
SN 76396	5.000
SN 76432	4.500
SN 76477N	11.000
SN 76477NF	11.000
SN 76487	4.400
SN 76500	8.000
SN 76532	6.000
SN 76533	6.000
SN 76544N	6.000
SN 76544NQ	6.000
SN 76545N	6.400
SN 76545NQ	7.200
SN 76546P	5.500
SN 76550	900
SN 76556P	1.800
SN 76560	5.500
SN 76600	3.300
SN 76620N	3.300
SN 76620NQ	3.400
SN 76622	3.000
SN 76623	3.400
SN 76630	9.000
SN 76640	4.800
SN 76660H	2.600
SN 76660NQ	2.600
SN 76670	4.800
SN 76689	4.400
SN 76707	7.000
SN 76708	4.800
SN 76720	17.000
SN 76727	6.000
SN 76730	10.000
SN 76810P	2.400
SN 76820	4.800
SN 76870	7.000

SO	
SO 41P	8.000
SO 42P	6.000
SO 436	9.500

TAA	
TAA 320	5.800
TAA 350	11.000
TAA 380	5.000
TAA 435	14.000
TAA 450	14.000
TAA 480	6.000
TAA 521	3.500
TAA 522	3.600
TAA 550	900
TAA 570	10.000
TAA 611A 12	2.400
TAA 611B 12	2.800
TAA 611 C	3.000
TAA 611CX	4.200
TAA 621A 11	5.100
TAA 621AX 1	5.100
TAA 630 S	7.000
TAA 661A	5.200
TAA 661B	5.200
TAA 661C	5.300
TAA 691	5.000
TAA 710	7.000
TAA 871A	2.200
TAA 761B	5.000
TAA 762	6.800
TAA 765A	2.450
TAA 775	6.800
TAA 790	8.800
TAA 840	5.000
TAA 861A	4.400
TAA 861B	2.800
TAA 865A	3.600
TAA 885	3.200
TAA 930A	5.500
TAA 940	1.400
TAA 945	1.600
TAA 960	15.000
TAA 970	15.500
TAA 991	8.500

TBA	
TBA 120	3.000
TBA 120A	3.000
TBA 120AS	2.600
TBA 120C	3.000
TBA 120CQ	4.600
TBA 120S	1.800
TBA 120T	1.900
TBA 120U	2.200
TBA 221	3.000
TBA 231	2.600
TBA 240A	12.500
TBA 240B	5.600
TBA 271	900
TBA 281	5.600
TBA 311A 17	6.000
TBA 311A 22	6.000
TBA 325A	6.000
TBA 325B	6.000
TBA 325C	4.100
TBA 331	2.600
TBA 341	3.900
TBA 369	6.000
TBA 395	7.400
TBA 396	7.000
TBA 400	5.400
TBA 400D	8.000
TBA 435Ax5	7.000
TBA 440C	4.200
TBA 440P	4.600
TBA 450	5.500
TBA 460	8.000
TBA 460Q	10.500
TBA 490	8.500
TBA 500P	14.000
TBA 510	5.300
TBA 520	4.000
TBA 520Q	6.000
TBA 530	3.600
TBA 530Q	4.600
TBA 540	4.200
TBA 550	8.000
TBA 550Q	8.500
TBA 560B	6.000
TBA 560C	3.500
TBA 570	4.000
TBA 570AQ	3.800
TBA 625A	3.800
TBA 625B	3.800
TBA 625C	3.900
TBA 641A 12	6.000
TBA 641Ax1	6.000
TBA 641Ax11	6.000
TBA 651	6.200
TBA 700	8.500
TBA 720A	5.600
TBA 720AQ	5.600
TBA 730	8.000
TBA 750A	7.500
TBA 750C	7.500
TBA 760	6.000
TBA 780	4.800
TBA 790B	5.600
TBA 800	2.300
TBA 810	2.700
TBA 810AP	2.350
TBA 810AS	2.300
TBA 810P	2.350
TBA 810S	2.700
TBA 810SH	4.500
TBA 820	1.800
TBA 820M	1.800
TBA 820T	2.000
TBA 861	8.000
TBA 890	9.300
TBA 900Q	9.600
TBA 915	16.500
TBA 920	4.800
TBA 920S	6.000
TBA 940	6.200
TBA 950	6.200
TBA 950x1	6.200
TBA 970	9.000
TBA 990	4.800
TBA 1440G	6.200
TBA 1441	6.200
TBA 2112	6.000

TCA	
TCA 105B	6.000
TCA 150N8	9.100
TCA 200A	7.000
TCA 220	6.000
TCA 240	11.000
TCA 250	8.000
TCA 270S	13.000
TCA 270SQ	13.000
TCA 280A	5.300
TCA 290A	6.200
TCA 311	5.900
TCA 311A	2.800
TCA 311W	4.500
TCA 312	9.500
TCA 315A	3.600
TCA 315W	7.000
TCA 321	5.000
TCA 321A	3.600
TCA 321W	7.000
TCA 322	9.200
TCA 325	6.500
TCA 325A	3.600
TCA 325W	8.000
TCA 331	4.600
TCA 331A	2.600
TCA 331W	7.200
TCA 332	9.200
TCA 335	3.600
TCA 335A	3.800
TCA 335W	7.500
TCA 345	6.000
TCA 345A	5.300
TCA 350	11.000
TCA 350Y	12.000
TCA 420	6.000
TCA 420A	7.000
TCA 430	8.000
TCA 440	6.400
TCA 450	12.000
TCA 450A	10.900
TCA 490	3.400
TCA 511	5.850
TCA 530	8.000
TCA 540Q	15.000
TCA 590	12.000
TCA 600A	3.700
TCA 600B	4.000
TCA 600C	4.000
TCA 610A	4.000
TCA 610B	4.000
TCA 610C	4.000
TCA 640	12.200
TCA 650	12.800
TCA 660B	13.000
TCA 671	4.600
TCA 700Y	8.500
TCA 720	8.000
TCA 730A	11.500
TCA 740A	11.500
TCA 750	6.000
TCA 750Q	10.000
TCA 760A	4.800
TCA 760B	2.800
TCA 770D	4.800
TCA 780	6.800
TCA 800	15.000
TCA 810A	18.000
TCA 830S	3.000
TCA 830	3.000
TCA 860	6.600
TCA 871	4.200
TCA 900	2.000
TCA 910	2.000
TCA 940	3.800
TCA 940E	4.000
TCA 955	8.600
TCA 965	8.000
TCA 971	5.800
TCA 980	11.000
TCA 991	4.000
TCA 1005	8.400
TCA 3089	4.600
TCA 3189	4.800
TCA 4500A	7.500
TCA 4510	10.800
TCA 4511	10.800
TCA 5500	19.000
TCA 5550	7.500

TDA	
TDA 319D	9.950
TDA 324D	4.000
TDA 440	5.500
TDA 440C	5.500
TDA 440S	6.000
TDA 470	4.000
TDA 741D	3.500
TDA 748D	3.800
TDA 1001A	9.800
TDA 1002A	7.200
TDA 1003A	8.800
TDA 1004A	10.000
TDA 1005A	9.000
TDA 1006A	8.000
TDA 1008	8.200
TDA 1009	12.000
TDA 1010	4.800
TDA 1011	4.900
TDA 1012	7.000
TDA 1013	8.000
TDA 1020	7.000
TDA 1022	21.000
TDA 1023	6.000
TDA 1024	5.600
TDA 1028	13.000
TDA 1029	9.500
TDA 1034N	8.500
TDA 1034D	9.000
TDA 1035S	6.400
TDA 1035T	6.000
TDA 1035U	6.500
TDA 1037D	4.700
TDA 1037	4.200
TDA 1040	4.500
TDA 1041	4.000
TDA 1042	6.000
TDA 1044	6.600
TDA 1045	4.700
TDA 1046	7.400
TDA 1047	7.400
TDA 1048	6.000
TDA 1050	11.000
TDA 1053	4.100
TDA 1054	3.000
TDA 1056	11.700
TDA 1057	1.000
TDA 1059	2.600
TDA 1060	9.900
TDA 1061	3.000
TDA 1062	4.900
TDA 1067	5.500
TDA 1068	7.900
TDA 1072	8.600
TDA 1074A	19.000
TDA 1077D	20.000
TDA 1081	5.800
TDA 1082	10.000
TDA 1083	4.000
TDA 1085A	7.000
TDA 1086	3.000
TDA 1087	3.000
TDA 1088	11.000
TDA 1093	5.500
TDA 1099	8.000
TDA 1100SP	8.400
TDA 1102AP	8.400
TDA 1103SP	9.330
TDA 1104SP	9.330
TDA 1111SP	8.600
TDA 1151	2.400
TDA 1160	6.400
TDA 1170	4.800
TDA 1170SH	5.000
TDA 1170S	4.900
TDA 1180	5.600
TDA 1180L	5.600
TDA 1185	5.500
TDA 1190	5.800
TDA 1190Z	4.200
TDA 1195	10.000
TDA 1200	5.800
TDA 1220	4.000
TDA 1235	16.000
TDA 1236	16.000
TDA 1251	3.500
TDA 1270	7.100
TDA 1274	6.000
TDA 1327A	7.500
TDA 1365	10.500
TDA 1370	4.600
TDA 1405	2.450
TDA 1410	2.300
TDA 1412	2.700
TDA 1415	3.700
TDA 1420	4.300
TDA 1420A	4.800
TDA 1420L	4.850
TDA 1430	4.800
TDA 1430AV	4.800
TDA 1440	10.000
TDA 1454	7.000
TDA 1458	5.500
TDA 1470	7.100
TDA 1470A	8.500
TDA 1490	8.000
TDA 1510	12.000
TDA 1512	13.500
TDA 1533	15.000
TDA 1550	1.200
TDA 1670	9.800
TDA 1770	8.300
TDA 1905	3.500
TDA 1908A	3.300
TDA 1910	6.400
TDA 1940	10.000
TDA 1950	9.500
TDA 2000	17.000
TDA 2002	3.000
TDA 2003	3.200
TDA 2004	6.000
TDA 2006M	6.000
TDA 2006S	8.400
TDA 2006	4.800
TDA 2007	4.900
TDA 2008	5.000
TDA 2009	10.500
TDA 2010	4.200
TDA 2020	6.600
TDA 2020D	6.400
TDA 2030	4.300
TDA 2040	6.700
TDA 2046	12.500
TDA 2064	4.200
TDA 2064M	3.000
TDA 2140	5.300
TDA 2150	5.400
TDA 2151	5.300
TDA 2160	5.200
TDA 2161	5.200
TDA 2190	5.600
TDA 2310	2.600
TDA 2320	2.100
TDA 2510	9.800
TDA 2520	12.000
TDA 2521	12.500
TDA 2522	13.000
TDA 2523Q	13.000
TDA 2523	11.500
TDA 2524	10.000
TDA 2525Q	25.000
TDA 2530	10.000
TDA 2532	9.800
TDA 2532Q	10.000
TDA 2540Q	10.000
TDA 2541	9.000
TDA 2541Q	10.000
TDA 2542	5.500
TDA 2546	14.000
TDA 2548	16.000
TDA 2549	10.000
TDA 2552	8.000
TDA 2556	11.000
TDA 2560Q	10.200
TDA 2571	13.000
TDA 2571A	14.500
TDA 2572	14.500
TDA 2572A	16.000
TDA 2575	9.900
TDA 2576	16.000
TDA 2576A	13.200
TDA 2577	16.000
TDA 2580	16.000
TDA 2581	9.000
TDA 2581Q	10.000
TDA 2582	11.000
TDA 2585	11.000
TDA 2590	11.000
TDA 2591	9.000
TDA 2591A	9.000
TDA 2591Q	10.000
TDA 2593	9.500
TDA 2594	12.500
TDA 2595	15.000
TDA 2600	23.000
TDA 2610A	10.500
TDA 2610Q	12.400
TDA 2611	5.500
TDA 2611A	5.600
TDA 2611Q	5.900
TDA 2612	15.500
TDA 2612Q	15.000
TDA 2620	13.000
TDA 2630	15.000
TDA 2631A	12.000
TDA 2640	11.500
TDA 2640Q	12.000
TDA 2651	17.500
TDA 2652	18.000
TDA 2653	15.000
TDA 2654	7.200
TDA 2660	10.500
TDA 2661	9.000
TDA 2700	21.000
TDA 2710	54.000
TDA 2720	48.000
TDA 2730	21.000
TDA 2750	13.500
TDA 2760	15.500
TDA 2780	22.000
TDA 2790	12.000
TDA 2790Q	12.000
TDA 2791	9.200
TDA 2795	13.000
TDA 2800	14.000
TDA 2840	9.500
TDA 2841	8.000
TDA 2870	6.400
TDA 3000	8.000
TDA 3030	20.000
TDA 3060	26.000
TDA 3081	5.700
TDA 3190	6.000
TDA 3300	18.300
TDA 3310	4.000
TDA 3330	6.000
TDA 3410	6.500
TDA 3420	4.600
TDA 3500	18.000
TDA 3501	21.000
TDA 3505	21.000
TDA 3506	21.000
TDA 3510	21.000
TDA 3520	32.000
TDA 3540Q	10.000
TDA 3541Q	10.000
TDA 3560	18.500
TDA 3561	21.500
TDA 3562	21.000
TDA 3570	13.000
TDA 3571Q	14.200
TDA 3580	19.500
TDA 3650	15.000
TDA 3800	15.000
TDA 3850	9.500
TDA 4000	10.500
TDA 4050	8.000
TDA 4092	18.000
TDA 4100	12.500
TDA 4180	5.800
TDA 4200	8.450
TDA 4250B	7.100
TDA 4250D	7.500
TDA 4260	8.600
TDA 4280T	8.900
TDA 4280U	8.400
TDA 4281T	9.000
TDA 4282T	12.500
TDA 4290	6.800
TDA 4300	7.500
TDA 4400	7.000
TDA 4410	7.000
TDA 4420	7.600
TDA 4421	9.000
TDA 4422	5.500
TDA 4425	9.500
TDA 4427	8.500
TDA 4428	8.200
TDA 4431	7.200
TDA 4432	7.000
TDA 4433	6.000
TDA 4440	7.200
TDA 4450	7.600
TDA 4510	11.000
TDA 4600	8.800
TDA 4610	10.000
TDA 4620	16.000
TDA 4700	44.500
TDA 4700A	25.900
TDA 4718	33.000
TDA 4920	6.400
TDA 4925	6.600
TDA 4940	15.000
TDA 4941	23.000
TDA 4942	11.200
TDA 5500	9.200
TDA 5600	9.200
TDA 5610	9.200
TDA 5611	9.200
TDA 5700	6.200
TDA 5800	12.000
TDA 5820	13.800
TDA 5850	3.200
TDA 7000	10.000
TDA 7270	4.600
TDA 7270S	4.400
TDA 7700	4.800
TDA 7770	4.800
TDA 8303	7.000
TDA 8400	6.600
TDA 8403	6.800
TDA 9500	6.800
TDA 9503	6.800
TDA 9612	7.200

TEA	
TEA 1001	13.500
TEA 1007	4.700
TEA 1009	4.600
TEA 1014	3.900
TEA 1016	4.200
TEA 1020SP	6.200
TEA 1021	11.000
TEA 1022	10.000
TEA 1024	3.300
TEA 1029	21.000
TEA 1030	17.000
TEA 1034	3.800
TEA 1035	20.000
TEA 1087	20.000
TEA 2015	8.500
TEA 2020SP	11.000
TEA 2022	8.500

TL	
TL 022	2.100
TL 044	4.000
TL 060	2.400
TL 061	2.500
TL 062	4.200
TL 066	4.000
TL 071	1.600
TL 072	2.650
TL 073	5.500
TL 074	5.400
TL 080	1.800
TL 081	1.800
TL 082	2.400
TL 083	4.600
TL 084	4.600
TL 085	5.800
TL 091	3.000
TL 092	4.200
TL 186	5.500
TL 191	7.650
TL 321	1.400
TL 331	1.600
TL 336	3.600
TL 431	1.800
TL 440	4.000
TL 441	6.200
TL 481	6.200
TL 489	1.600
TL 494	7.800
TL 496	8.200
TL 495	3.600
TL 497	6.800
TL 501	18.500
TL 505	10.200
TL 514	3.300
TL 580	3.800
TL 607	3.050
TL 610	[illegible]
TL 702	4.400
TL 710	450
TL 720	2.450
TL 810	1.650

TMS	
TMS 1000	24.000
TMS 1020	4.000
TMS 1021	4.000
TMS 1025	10.000
TMS 1042	15.500
TMS 1044	16.000
TMS 1071	15.500
TMS 1100	14.000
TMS 1117	12.000
TMS 1121	39.000
TMS 1827	15.000
TMS 1878	22.000
TMS 1943	10.000
TMS 1965	12.000
TMS 2700	18.000
TMS 2702	16.000
TMS 3113	8.000
TMS 3114	8.000
TMS 3133	8.800
TMS 3409	10.000
TMS 3412	8.000
TMS 3413	8.000
TMS 3510	12.000
TMS 3515	12.000
TMS 3529	14.000
TMS 3612	13.000
TMS 3613	6.400
TMS 3615	17.500
TMS 3617	30.000
TMS 3618	7.400
TMS 3621	32.000
TMS 3700	10.800
TMS 3701	12.100
TMS 3702	15.000
TMS 3712	10.000
TMS 3720	18.000
TMS 3721	14.000
TMS 3727	15.500
TMS 3741	20.000
TMS 3748	17.000
TMS 3755	11.800
TMS 3794	8.000
TMS 3808	24.000
TMS 3828	8.000
TMS 3833	21.000
TMS 3835	24.000
TMS 3846	12.000
TMS 3848	10.000
TMS 3850	24.000
TMS 3851	5.500
TMS 3855	9.000
TMS 3858	14.000
TMS 3861	13.000
TMS 3865	19.000
TMS 3866	22.000
TMS 3869	22.000
TMS 3871	12.000
TMS 3874	8.000
TMS 3884	7.000
TMS 3893	13.800
TMS 3894	14.000
TMS 4035	8.000
TMS 4036	18.000
TMS 4042	6.500
TMS 4100	13.000
TMS 4179	13.000
TMS 6010	38.000
TMS 6011	

U	
U 106	8.000
U 111	8.000
U 114	13.500
U 116	13.600
U 117	21.500
U 120	18.000
U 123	12.000
U 142	5.600
U 143	5.800
U 145	56.000
U 175	3.000
U 190	9.800
U 191	16.000
U 193	40.000
U 211	8.000
U 212	8.400
U 217	5.000
U 225	10.000
U 237	4.600
U 243	4.000
U 244	5.000
U 247	4.000
U 250	6.000
U 254	5.000
U 257	4.200
U 263	4.400
U 264	13.000
U 265	16.000
U 266	14.000
U 267	3.800
U 318	29.000
U 321	11.000
U 327	12.500
U 328	12.500
U 336	21.000
U 337	18.800
U 338	13.000
U 340	8.400
U 343	18.000
U 350	2.200
U 351	2.800
U 352	5.000
U 353	5.000
U 354	6.000
U 356	13.200
U 357	18.000
U 401	18.000
U 410	3.000
U 411	3.000
U 412	2.900
U 413	2.900
U 416	4.500
U 417	4.800
U 418	5.500
U 427	4.000
U 485	20.400
U 865	20.400
U 1096	18.400
U 2170	8.400
U 3034	38.000
U 3036	35.500
U 3037	24.000
U 3038	18.500
U 3040	12.000
U 3042	11.500
U 3043	30.450

UAA	
UAA 145	16.000
UAA 146	16.000
UAA 150	8.000
UAA 170	8.800
UAA 180	7.200
UAA 190	5.850
UAA 195	44.000
UAA 1001	13.500
UAA 2001	14.500

ULN	
ULN 2001	4.600
ULN 2002	4.600
ULN 2003	4.600
ULN 2004	5.000
ULN 2023	4.800
ULN 2064	10.000
ULN 2204	8.000
ULN 2216	6.000

Z	
Z 80CTC	28.000
Z 80CPU	28.000
Z 80PIO	28.000
Z 80SIO	42.000

A	
µA 702CN	5.000
µA 702CH	5.200
µA 703CN	3.800
µA 703CH	5.000
µA 706BPC	5.500
µA 709CH	2.300
µA 709N 14	1.600
µA 709N 8	1.350
µA 710N	2.000
µA 710CH	3.100
µA 711H	3.600
µA 711N	3.300
µA 714H	18.000
µA 715	15.090
µA 720H	4.500
µA 721PC	6.300
µA 723H	1.900
µA 723N	1.650
µA 725	9.500
µA 725P 8	6.000
µA 726H	49.000
µA 727H	81.000
µA 729	5.000
µA 732PC	4.500
µA 733N	3.100
µA 733CH	4.400
µA 734DC	14.800
µA 739P	3.700
µA 740H	28.600
µA 741P 8	1.350
µA 741P 14	1.500
µA 741H	2.450
µA 747N	2.200
µA 747H	2.900
µA 748P 8	1.000
µA 748P 14	1.800
µA 748H	2.400
µA 749	7.100
µA 753	3.800
µA 757	10.800
µA 758	4.000
µA 758H	8.500
µA 758U	4.600
µA 760PC	6.000
µA 760H	5.680
µA 767PC	5.600
µA 771	8.000
µP 772H	9.000
µA 776H	4.900
µA 776PC	4.000
µA 777	4.200
µA 783	7.000
µA 791	28.000
µA 796PC	3.500
µA 796CH	6.000
µA 798	3.400
µA 909	5.000
µA 911	5.000
µA 1310	4.000
µA 1394	5.000
µA 1458P 8	2.400
µA 1458P 14	2.400
µA 1458H	2.600
µA 3046	6.000
µA 3075	6.000
µA 3089	6.400
µA 3302	5.000
µA 3401	4.000
µA 3403	4.800
µA 4136	4.500
µA 78LXX	1.150
µA 78MXX	1.700
µA 78XX	2.300
µA 78GU 1C	4.100
µA 78KXX	5.800
µA 78HGA	42.000
µA 78H05	31.000
µA 78H12	39.000
µA 78H15	40.000
µA 78H18	40.000
µA 78H24	40.000
µA 79LXX	1.200
µA 79MXX	1.800
µA 79XX	2.400
µA 79GUIC	6.500
µA 79KXX	5.800
µA 79GKC	38.000
µA 79HGA	42.000

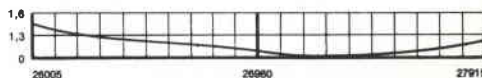
XR	
XR 2206	22.000
XR 4151	8.500

11C06	
11C83	
11C90	
2101	12.000
2102	8.000
2114	14.000
2516	23.000
2532	30.000
2708	18.000
2716	16.500
2732	21.000
2764	36.000
4066	8.000
4116	11.000
4164	25.000
4334	8.000
4351	4.000
4360	4.500
4371	5.000
4664	25.000
6116	27.000
6262	14.500
6301	8.000
6308	6.000
6331	9.500

Sono sempre valide le nostre condizioni di vendita su quanto da noi esposto nei mesi scorsi sulle pagine pubblicitarie di questa Rivista. NEL VOSTRO INTERESSE CONSULTATELE.

CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA:

Gli ordini non verranno da noi evasi se inferiori a L. 20.000 o mancanti di anticipo minimo di L. 5.000, che può essere versato a mezzo Ass. Banc., vaglia postale o anche in francobolli. Per ordini superiori a L. 50.000 inviare anticipo non inferiore al 50%, le spese di spedizione sono a carico del destinatario. I prezzi data l'attuale situazione di mercato potrebbero subire variazioni e non sono comprensivi d'IVA. La fattura va richiesta all'ordinazione comunicando l'esatta denominazione e partita IVA, in seguito non potrà più essere emessa.

SIGMA ANTENNE
UNA GARANZIA!
MANTOVA 1
una qualità!
Particolare base
1,6
1,3
0
26005
26960
27915
Ah!! se avessi installato SIGMA!!!
MANTOVA 1
Frequenza 27 MHz 5/8λ
Fisicamente a massa onde impedire che tensioni statiche entrino nel ricetrasmettitore. SWR 1,1 : 1 a centro banda. Potenza massima applicabile 1500 W RF continui. Misura tubi impiegati Ø in mm.: 45x2 - 35x2 - 28x1,5 - 20x1,5 - 14x1. Giunzione dei tubi con strozzature che assicurano una maggiore robustezza meccanica e sicurezza elettrica. Quattro radiali in fiberglass con conduttore spiralizzato (Brevetto SIGMA) lunghezza m. 1,60. Connettore SO 239 con copriconnettore stagno. Montaggio su pali con diametro massimo mm. 40. Non ha bisogno di taratura, però volendo vi è la possibilità di accordatura alla base. Lunghezza m. 7,04. Peso Kg. 4,250.
Il diametro e lo spessore dei tubi in alluminio anticorodal particolarmente elevato, ci ha permesso di accorciare la lunghezza fisica e conferire quindi all'antenna un guadagno e robustezza superiore a qualsiasi altra 5/8 oggi esistente sul mercato.

ALIMENTATORI SWITCHING O A COMMUTAZIONE

(SMPS: switched mode power supply)

Livio Andrea Bari

Cosa è e come funziona uno switching. Perché gli switching stanno sostituendo gli alimentatori tradizionali

Fino a pochi anni or sono gli alimentatori stabilizzati erano basati su di uno schema di principio molto semplice costituito da quattro elementi: un trasformatore, un raddrizzatore a onda intera (in genere del tipo a ponte di Graetz), un filtro (quasi sempre costituito da un grosso condensatore elettrolitico) e da uno stadio stabilizzatore (detto anche regolatore) del tipo «in serie».

Lo schema a blocchi di un alimetatore stabilizzato convenzionale è visibile nella figura 1.

Esaminiamo la funzione svolta dai singoli blocchi:
TRASFORMATORE: isola la apparecchiatura e il carico che viene alimentato dalla rete elettrica e consente di alimentare lo stadio seguente con la tensione desiderata, che è, di norma, diversa da quella di rete.

Il trasformatore è dimensionato in funzione dei valori di tensione e di corrente richiesti dal carico.
RADDRIZZATORE: converte la tensione alternata proveniente dal secondario del trasformatore in una tensione pulsante.
FILTRO: livella la tensione pulsante proveniente dal raddrizzatore trsformandola in una tensione continua (con una quantità più o meno grade di «ondulazione residua» o «ripple»).
STABILIZZATORE o REGOLATORE, del tipo «in serie»: si comporta come una resistenza variabile controllata dalla differenza fra la tensione d'uscita e la tensione di riferimento V_{RIF}.

La sua azione rende praticamente indipendente il valore della tensione continua d'uscita (tensione «stabilizzata») dalle variazioni della tensione di rete e dalle variazioni della corrente assorbita dal carico.

Questa configurazione circuitale, relativamente semplice, di sicuro funzionamento, e per questo ancora molto diffusa, presenta due inconvenienti.

1) presenza di un trasformatore, che per grandi potenze diventa pesante e costoso;

2) un basso rendimento energetico, dovuto al fatto che l'elemento di regolazione dissipa in calore una potenza rilevante: si potrebbe dire infatti che questo elemento trasforma in calore l'eccesso di tensione.

Per comprendere meglio questo concetto facciamo un esempio:
si ipotizza che la tensione a monte dello stado stabilizzatore sia di 24 V, che la tensione in uscita sia 12 V e che la corrente erogata sul carico sia 2A.

Ricordando che lo stabilizzatore è in pratica una resistenza posta in serie al carico il circuito

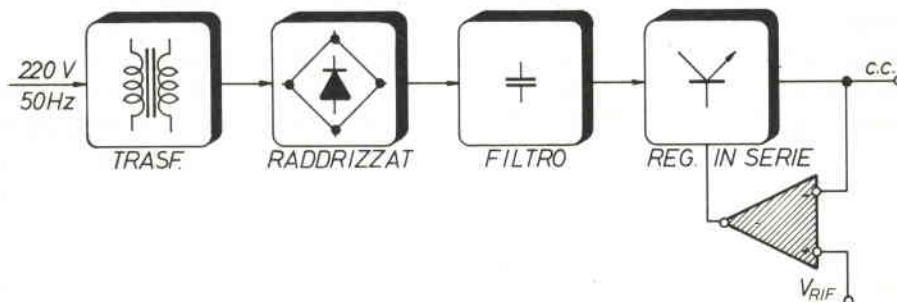



figura 1

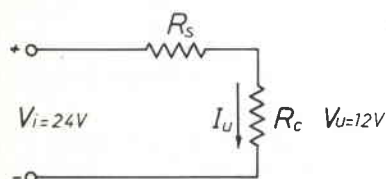



figura 2

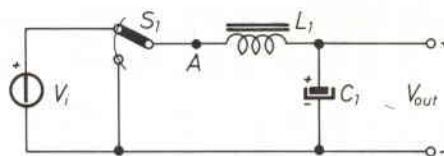



figura 3

equivalente è quello di figura 2, dove Rs è la resistenza dell'elemento di regolazione (normalmente la giunzione C-E di un transistore BJT) e Rc la resistenza del carico.

Sul carico viene erogata una potenza utile di 24 W (Pu==Vu·Iu=12·2=24 W) e sulla resistenza Rs viene dissipata in calore una potenza di 24 W: P_D= =(Vi=Vu)·Iu= (24—12)·2 =24 W.

Questa potenza P_D è tutta potenza persa, inutilizzabile.

Riducendo la differenza di tensione tra ingresso ed uscita del regolatore si limita la dissipazione, dimunuendo (Vi—Vu) infatti P_D diminuisce ma non si può ridurre a valori troppo piccoli questa differenza di tensione perché occorre per poter compensare le escursioni della tensione di ingresso dovute a variazione della tensione di rete, variazione della corrente erogata al carico e ondulazione residua.

Per ridurre il peso e l'ingombro del trasformatore di alimentazione l'unica strada praticabile è alimentarlo a frequenze molto più elevate dei 50 Hz della rete elettrica. Infatti è noto dall'elettrotecnica che la sezione del ferro di un trasformatore è inversamente proporzionale alla frequenza della tensione di alimentazione.

Per aumentare il rendimento energetico è d'obbligo ricorrere ad un altro principio di regolazione che non faccia uso di elementi dissipativi, come la resistenza variabile posta in serie al carico e, costituita in pratica dalla giunzione C-E (collettore-emettitore) di uno o più transistori.

La soluzione usata negli alimentatori a commutazione (detti comunemente SWITCHING) è schematizzata nella figura 3.

Vi è la tensione in ingresso, S1 è un commutatore (in realtà viene realizzato con transistori bipolari o MOS) che è comandato da un oscillatore che genera un segnale ad impulsi. Le forme d'onda relative ai segnali in gioco sono riportate in figura 4.

A valle del commutatore S1 si ha la f.d.o. indicata in figura 4b e questa tensione viene applicata al filtro LC passa basso, in uscita si ottiene una tensione costituita da una componente continua funzione del rapporto tra i tempi di chiusura ed apertura di S1 più una ondulazione residua (figura 4c).

Infatti la forma d'onda (f.d.o.) di figura 4b è una sequenza di impulsi rettangolari positivi con duty cycle α.

Usando frequenze dell'ordine delle decine di kHz si ottengono trasformatori più compatti a parità di potenza e quindi leggeri e meno costosi.

Il duty-cycle α è dato da:

$$\alpha=\frac{Ton}{Toff}$$

Ton tempo di chiusura di S1
Toff tempo di apertura di S1

Il valore medio di questa f.d.o. a impulsi è Vout=α·Vi.

Il filtro LC è studiato in modo da far passare quasi esclusivamente tale valore medio (componente continua) e quindi la tensione d'uscita è Vout=α·Vi

Con questo sistema si ottiene una regolazione della tensione d'uscita agendo sui tempi di conduzione (Ton) e interdizione (Toff) del dispositivo S1 e ciò che è più importante **senza alcuna dissipazione di energia** perché non intervengono componenti dissipativi.

S1 è realizzato in modo da avvicinarsi il più possibile all'ideale ovvero ad un dispositivo con resistenza infinita quando è aperto (off) e resistenza nulla quando è chiuso (on).

Usando come S1 transistori BJT è vera in pratica solo la prima

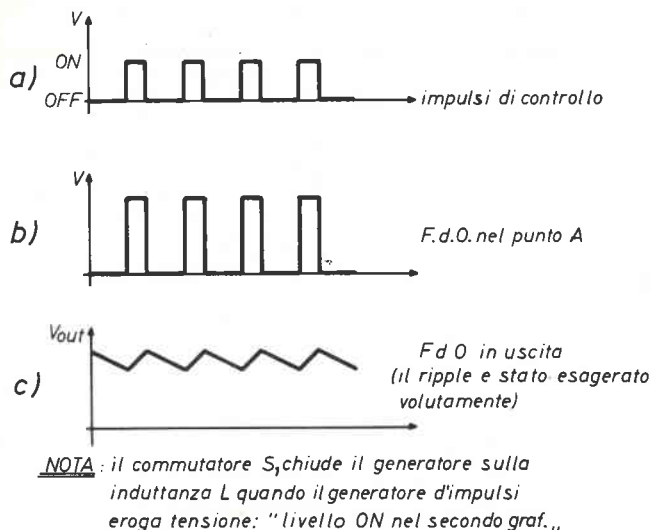



figura 4

condizione (Roff=∞), mentre quando il transistore BJT è chiuso (on) cioè saturo, presenta una c.d.t. tra i terminali C-E di circa 0,6V (V_{CEsat}=0,6V) con correnti dell'ordine di qualche Ampere e questo comporta una dissipazione di potenza di 0,6 W per A di corrente.

Un altro modo in interpretare questo circuito, piuttosto che come un generatore di impulsi seguito da un filtro passa basso LC è il seguente: si può pensare che S1 generi degli impulsi di tensione i quali vanno a caricare (cioè ad accumulare energia) nei componenti del filtro: corrente nella induttanza L e tensione nel condensatore C.

Quando S1 si apre L e C scaricano questa energia sul carico, mantenendo una certa tensione Vout su quest'ultimo.

Essendo disponibile dopo S1 una tensione impulsiva periodica si può usare la stessa tensione per alimentare il primario del trasformatore di alimentazione ed essendo la frequenza di commutazione di S1 elevata si può usare un trasformatore con nucleo in ferrite con dimensioni e peso contenuti.

Le frequenze di funzionamento sono comprese tra 20 e 200 kHz.

Il limite superiore di funzionamento è determinato dalla disponibilità di semiconduttori di commutazione sufficientemente veloci.

Per le frequenze più elevate si usano i transistori MOS che si stanno rapidamente affermando sul mercato dei semiconduttori.

Il funzionamento ad impulsi genera una certa quantità di disturbi a frequenza elevata che si manifestano sotto forma di «spikes» (spilli) sia sulla rete di alimentazione sia sulla tensione continua erogati.

Questi disturbi possono essere eliminati o comunque ridotti ad un livello tollerabile con appositi filtri.

Esaminiamo la struttura di due tipici alimentatori switching per medie e basse potenze (figure 5 e 6).

Si possono individuare alcuni elementi comuni ai due schemi a blocchi:

1) la totale assenza di parti dissipative;

2) l'isolamento galvanico tra la rete C.A. e l'uscita in C.C. dell'alimentatore, isolamento ottenuto mediante l'uso di un trasformatore.

Nell'alimentatore per medie potenze, poiché il regolatore è pilotato da un circuito collegato all'uscita l'isolamento è mantenuto per mezzo di un optoisolatore, detto anche accoppiatore ottico.

L'optoisolatore funziona trasmettendo il segnale sotto forma d'impulsi luminosi, generati da un LED, a un fotodiodo ad esso accoppiato che agisce come ricevitore.

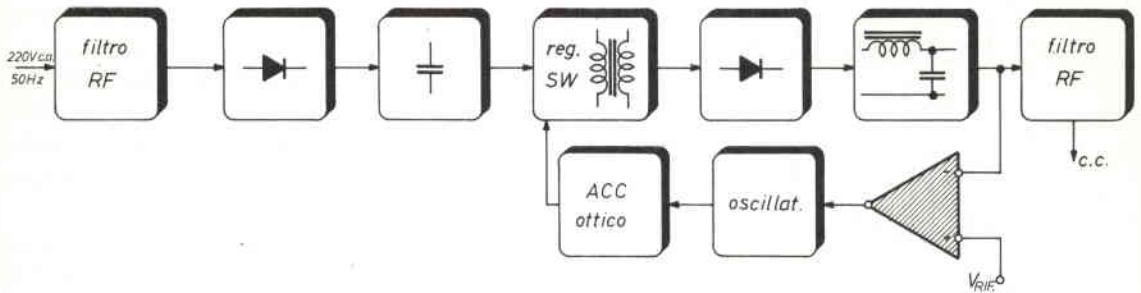
In questo modo si garantisce l'isolamento galvanico tra il circuito d'ingresso ed il circuito d'uscita.

3) L'elevato numero di circuiti di filtro presenti, sia per il livellamento di tensioni CC sia per il blocco dei disturbi a frequenze elevate (R.F.) generati dal funzionamento ad impulsi.

Nell'alimentatore per medie potenze, la C.A. di rete viene raddrizzata da un circuito a ponte, livellata da un filtro capacitivo ed applicata ad un interruttore (switch) che la trasforma in un segnale a frequenza elevata (20÷200 kHz) che alimenta il trasformatore.

Sul secondario di quest'ultimo si ha il raddrizzamento ed il filtraggio e si ottiene la corrente continua con la tensione desiderata.

Come si è detto in precedenza, essendo il regolatore switching pilotato dal segnale d'uscita attraverso il generatore d'impulsi è necessario, per mantene-

figura 5 - Alimentatore a commutazione (switching) per medie potenze.

re isolato il circuito d'uscita da quello d'ingresso, l'uso di un accoppiatore ottico (optoisolatore).

Nell'alimentatore per piccole potenze il regolatore switching sostituisce solo il regolatore «in serie» degli alimentatori convenzionali per ottenere un rendimento complessivo molto elevato.

L'abbassamento della tensione di rete al valore richiesto per il circuito di raddrizzamento è con un comune trasformatore a 50 Hz, perché per basse potenze l'economia di peso e volume sul trasformatore, non giustifica le complicazioni circuitali dello schema precedente.

Dalle varie configurazioni usate per il regolatore switching, vero e proprio, ci occuperemo della più semplice detta «FORWARD» o «BUCK».

In figura 7 è visibile lo schema di principio di un regolatore «FORWARD» in cui l'elemento di commutazione è un transistore BJT che potrebbe comunque essere sostituito con un MOS.

Il diodo D1 serve a collegare a massa la induttanza L1 quando il transistore TR1 è OFF (interdetto, switch aperto) per permetterle di «scaricarsi» sul carico.

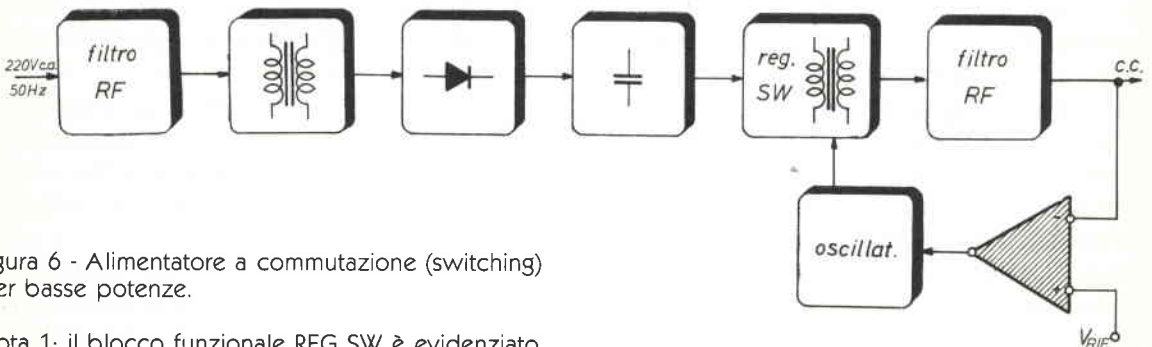
Questa configurazione circuitale consente di ottenere in uscita soltanto tensioni Vout inferiori a Vin.

Con altre configurazioni («BOOST», FLYBACK») è possibile ottenere una Vout maggiore di Vin.

La funzione del circuito di controllo è di confrontare la tensione di uscita Vout con una tensione di riferimento stabile e precisa Vrif.

Il segnale di errore risultante è usato per modulare la larghezza dell'impulso rettangolare generato da un oscillatore che viene applicato alla base del transistore switch.

Poiché la tensione d'uscita, come abbiamo visto in precedenza, è direttamente proporzionale al duty-cycle α e cioè alla larghezza dell'impulso di control-

figura 6 - Alimentatore a commutazione (switching) per basse potenze.

Nota 1: il blocco funzionale REG SW è evidenziato in fig. 8 e 9.

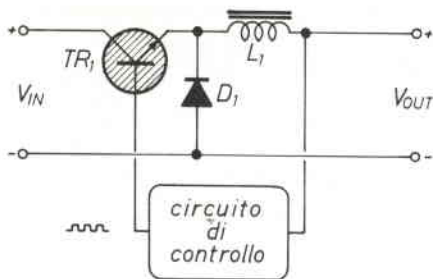



figura 7

lo, se la tensione d'uscita tende a diminuire, il circuito di controlo aumenta la larghezza d'impulso, in modo che, il transistore switch resti saturo (ON) più a lungo consentendo un aumento della tensione d'uscita.

Logicamente se quest'ultima tende a salire oltre il valore desiderato il circuito di controllo fa sì che il tempo di conduzione Ton diminuisca e con esso il duty-cycle α.

Si ottiene così una tensione d'uscita praticamente costante.

Per ottenere basse perdite nel circuito di switch i transistori usati a questo scopo debbono avere tempi di commutazione sufficientemente rapidi.

A titolo puramente indicativo si può affermare che questi tempi non devono risultare superiori a 1/50 del periodo della frequenza di switch.

Considerando uno switching funzionante a 20 kHz il transistor deve commutare in un tempo non superiore a 1 μSec.

In figura 8 è riportato lo schema elettrico della sezione di potenza dell'alimentatore switching da 4A che descriverò nel prossimo articolo realizzata con transistori BJT PNP connessi in Darlington.

In essa sono evidenziati l'interruttore (switch) e il circuito di filtro LC.

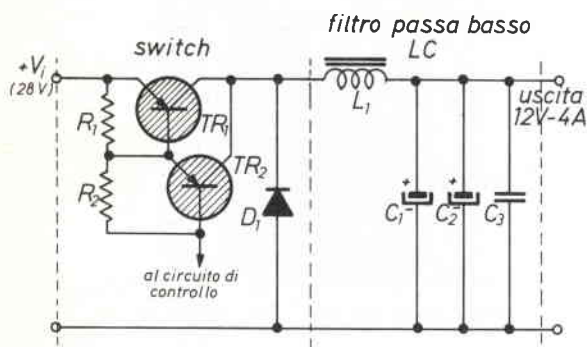
La frequenza di funzionamento è 30 kHz.

Ma come si è detto si possono usare anche transistori MOS e a questo proposito riportiamo il circuito di figura 9 proposto nel rif. bibl. 2.

Questo circuito funziona a 100 kHz e richiede l'uso di componenti speciali (TR1, D1, C2).

Inoltre il circuito di controllo è di tipo particolare a «doppio anello».

Questi circuiti con MOS sono per ora, a mio avviso, al di fuori delle possibilità realizzative dei lettori di questa Rivista perché richiedono componenti speciali.

In un prossimo articolo un alimentatore switching funzionante a 30 kHz con uscita 12V, 4A

TR1 = trans. PNP per commutazione D45 H4 (Vceo=45V, Ic=10A) contenitore TO 220. Prodotto da: General Electric, Motorola, Solitron, National.
TR2 = trans. PNP per commutazione 2N2905A, BFY64, 2N3502 contenitore TO5.
D1 = diodo di SCHOTTKY 40V, 3A o diodo al silicio per commutazione con caratteristiche analoghe per tensione e corrente.
L1 = induttanza avvolta su ferrite ad alla 26×16 mm (nucleo SEI 724-345 Q3) filo cm ∅ 0,70 mm 50 spire, L=500 μH.
C1-C2 = 1000 μF 16V cond. elettr. mont. verticale
C3 = cond. ceramico 0,1 μF-50V
R1 = 68 Ω 1/2 W
R2 = 220 Ω 1/2 W

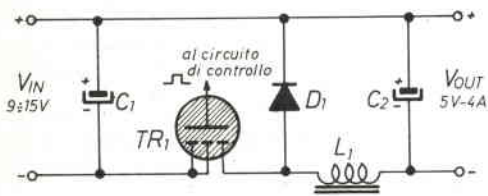



figura 8

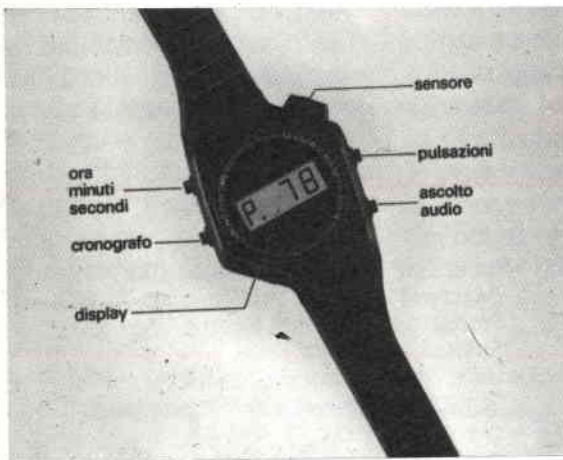
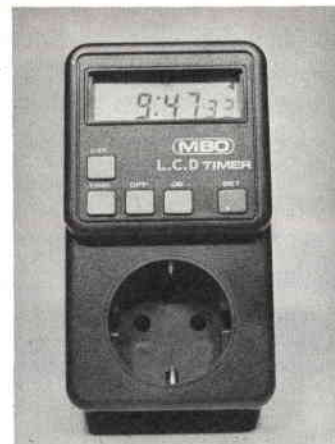
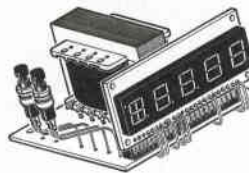
C1 = cond. tantalio 100 μF-20 V
TR1 = trans. MOS UFN 531
D1 = VSK 540
C2 = cond. per alim. switch. SPRAGUE mod. 673 D 2200 μF
L1 = induttanza su ferrite nucleo RMB con coefficiente di induttore AL=250, 9 spire filo di Cu ∅ 1,2 mm.

figura 9

che impiega un SG3524 come circuito di controllo e lo switch di figura 8 con due transistori BJT.

Ringraziamento
L'Autore ringrazia Giancarlo Mancini e G.B. Logorno per le utili chiacchierate sull'argomento del presente lavoro.

Bibliografia

1) AAVV, Tecnologie Elettriche ed Elettroniche, La Nuova Italia Editrice, Firenze 1980.
2) Dixon jr. L.H., Gibertini G., Lupatin E., «Topologie degli alimentatori a commutazione e analisi della stabilità», Elettronica Oggi, N° 4, aprile, pagg. 93÷106, 1984.
3) LM1524, LM2524, LM3524, data sheets, Voltage Regulator Handbook 1980, National Semiconductors.
4) Switching regulators efficient and flexible, Voltage Regulator Handbook, Fairchild 1978.

KITS ELETTRONICI
ultime novitá
ELSE kit
RS 156 CARICA BATTERIE AL Ni - Cd DA BATTERIA AUTO
È un dispositivo che consente di ricaricare qualsiasi batteria al Ni - Cd tra 4,8 e 14,4 V con una normale batteria per auto da 12 V. La corrente di ricarica è costante e, tramite un apposito commutatore, può essere scelta nei valori di 50 o 120 mA. È di grande utilità ai modellisti, ai video-operatori, a chi fa uso di piccole apparecchiature ricetrasmittenti e a tutti coloro che usano batterie al Ni-Cd e che necessitano di ricarica là dove non è disponibile la tensione di rete. Durante il progetto, tutti i componenti sono stati largamente dimensionati consentendo così al dispositivo di rimanere inserito per tempi molto lunghi o addirittura in modo continuativo.
L. 27.500
RS 157 INDICATORE DI IMPEDENZA ALTOPARLANTI
Con questo KIT si realizza un dispositivo di grande utilità per tutti coloro che operano nel campo dell'alta fedeltà o che fanno uso di altoparlanti. Il campo di misurazione avviene tra 0 e 100 Ohm ad una frequenza di 1000 Hz. L'indicazione viene data da una serie di 18 LED. Per l'alimentazione occorre una tensione di 12 V cc stabilizzata in grado di erogare almeno 350 mA. Molto adatto allo scopo è il KIT RS 86.
L. 37.000
RS 158 TREMOLO ELETTRONICO
Inserito nella catena di amplificazione, serve ad ottenere particolari effetti dagli strumenti musicali (tremolo o vibrato). È in particolar modo apprezzato dai suonatori di chitarra elettrica. L'effetto tremolo viene attivato o disattivato tramite un apposito deviatore. Il dispositivo è inoltre dotato di due regolazioni: un potenziometro serve a regolare la frequenza di tremolo tra 5 e 12 Hz e un secondo potenziometro serve a regolare la profondità di modulazione. La sua alimentazione deve essere di 12 V cc e la massima corrente assorbita è di 5 mA.
L. 25.500
RS 159 RIVELATORE DI STRADA GHIACCIATA PER AUTO E AUTOCARRI
Con questo KIT si realizza un dispositivo di grande utilità per tutti coloro che durante la stagione invernale hanno la necessità di dover percorrere, con auto o autocarri, strade che, potendo essere ghiacciate, rappresenterebbero un grave pericolo. Funziona indifferentemente sia a 12 V (auto) che a 24 V (autocarri) grazie al suo particolare circuito di stabilizzazione. Quattro diodi LED segnalano le varie situazioni in funzione della temperatura esterna: **situazione non pericolosa - situazione pericolosa - situazione molto pericolosa**.
Il dispositivo è dotato di un pulsante che serve a verificare il buon funzionamento di tutto il sistema.
L. 21.000
RS 160 PREAMPLIFICATORE D'ANTENNA UNIVERSALE
Serve ad amplificare i deboli segnali ricevuti da un'antenna con un guadagno variabile da circa 10 dB a 35 dB in una gamma di frequenze comprese tra 100 KHz e 500 MHz. Il massimo guadagno (35 dB) si ha nella gamma delle onde corte e cioè da circa 1 MHz a circa 40 MHz. Può essere vantaggiosamente usato come amplificatore d'antenna per autoradio, per ricezioni amatoriali, per ricezioni televisive ecc. Per l'alimentazione occorre una normale batteria per radioline da 9 V. Il suo massimo assorbimento è di circa 10 mA.
L. 11.000
RS 161 TRASMETTITORE FM 90 ÷ 150 MHz 0,5 W
È un ottimo trasmettitore con discreta potenza la cui frequenza di emissione può essere regolata tra 90 e 150 MHz. La stabilità di frequenza è molto buona grazie ad uno stadio di amplificazione che separa l'oscillatore dall'antenna. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata e in grado di erogare una corrente di almeno 100 mA. Il KIT è completo di capsula microfonica preamplificata.
L. 23.000
RS 162 ANTIFURTO PER AUTO
È stato appositamente studiato per la protezione delle autovetture con impianto elettrico a 12 V. La sua inserzione è di grande facilità, infatti basta collegarlo alla batteria per alimentarlo e all'interruttore della porta che fa accendere la luce di cortesia. Sono previste tre temporizzazioni: **uscita - entrata - allarme**. Durante il tempo di allarme viene eccitato un relè ai cui contatti può essere applicato il clacson stesso della vettura, una sirena o qualsiasi altro segnalatore acustico o luminoso purchè l'assorbimento non superi i 10 A. Il suo ingombro è minimo, infatti il montaggio dei componenti avviene su di un circuito stampato di 6,5 × 7 cm.
L. 31.000
RS 163 INTERFONO 2 W
È un dispositivo molto utile per poter comunicare tra due punti. La commutazione per ascoltare o parlare avviene con un apposito pulsante. Il volume e quindi la sensibilità, si regola con un potenziometro. Per il suo funzionamento occorrono due altoparlanti con impedenza di 4 o 8 Ohm (almeno 2 W) che fungono da riproduttori e da captatori. Il dispositivo va alimentato con una tensione stabilizzata di 9 V. Dato il basso consumo (circa 6 mA a riposo) può essere alimentato con una normale batteria per radioline da 9 V. La massima potenza di uscita è di circa 2 W. Il KIT è completo di trasformatore adattatore d'impedenza.
L. 25.000
RS 164 OROLOGIO DIGITALE
Con questo KIT si realizza un orologio 24 ORE con indicazione di ore e minuti su display a LED da 0,5". L'alimentazione prevista è di 220 Vca 50 Hz (normale tensione di rete). Il trasformatore è compreso nel KIT. Il dispositivo è completo di regolatore di luminosità e nelle istruzioni viene indicato il modo per rendere automatica tale operazione. La messa a punto avviene tramite due appositi pulsanti.
L. 38.000
inviamo catalogo dettagliato a richiesta scrivere a:
ELETTRONICA SESTRESE s.r.l.
☎ 010-603679 - 602262
direzione e ufficio tecnico:
Via L. Calda 33-2 16153 SESTRI P. GE

RTX «OMNIVOX CB 1000»

Lire 105.000 IVA COMPRESA

Caratteristiche:

Frequenza:	26.965÷27.405 MHz
Canali:	40 CH - AM
Alimentazione:	13,8v DC
Potenza:	4 Watts

«RTX MULTIMODE II»

Lire 250.000 IVA COMPRESA

Caratteristiche:

Frequenza:	26.965÷28.305
Canali:	120 CH.AM-FM-SSB
Alimentazione:	13,8v DC
Potenza:	4 Watts AM - 12 Watts SSP PEP

BIP di fine trasmissione incorporato
CLARIFIER in ricezione e trasmissione

RTX «AZDEN PCS 3000»

Lire 472.000 IVA COMPRESA

Caratteristiche:

Gamma di frequenza:	144 - 146 MHz
Canali:	160
Potenza uscita:	5 - 25 watts RF out
N. memorie:	8
Spaziatura:	12,5 KHz

MULTIMETRO DIGITALE mod. KD 305

Lire 74.900 IVA COMPRESA

Caratteristiche:

DISPLAY 3 1/2 Digit LCD
Operating temperature: 0°C to 50°C
Over Range Indication: "1"
DC VOLTS 0-2-20-200-1000
Power source: 9 v
Low battery indication: "BT" on left side of display
AC VOLTS 0-200-750
DC CURRENT 0-2-20-200mA, 0-10A
Zero Adjustment: Automatic
RESISTANTCE 0-2K-20K-200K-2Megaohms

RTX MIDLAND 4001 120CH-5W-AM/FM L. 260.000 • RTX MARKO 444-120CH-7W-AM/FM L. 220.000
DISPONIAMO INOLTRE DI: APPARECCHIATURE OM **«YAESU»** - **«SOMERKAMP»** - **«ICOM»** - **«AOR»** - **«KEMPRO»**
ANTENNE: **«PKW»** - **«C.T.E.»** - **«SIRIO»** - **«SIGMA»** - QUARZI CB - MICROFONI: **«TURNER»** - ACCESSORI CB E OM - TRANSVERTER 45 MT

Viale Ramazzini, 50b - 42100 REGGIO EMILIA - telefono (0522) 48525

RIPARAZIONE DI TRASFORMATORI

Pierpaolo Maccione

Due note pratiche per vedere come poter recuperare o aggiustare dei vecchi trasformatori oppure modificarne di nuovi per risparmiare la spesa dell'acquisto.

In ogni alimentatore il componente che decide della bontà della realizzazione finale è proprio il trasformatore. Infatti con i moderni integrati e transistor si possono ottenere delle ottime stabilità, assenza di ronzio e via dicendo, però, se si vuole disporre appieno delle caratteristiche appena citate, bisogna fare in modo di sfruttare le capacità di un buon trasformatore.

C'è un piccolo problema: i trasformatori di alimentazione sono piuttosto costosi, possono arrivare anche ad impegnare il 50% della spesa totale per la costruzione dell'alimentatore. Perciò è consigliabile in caso di rottura cercare col minimo della spesa di riparare il trasformatore danneggiato.

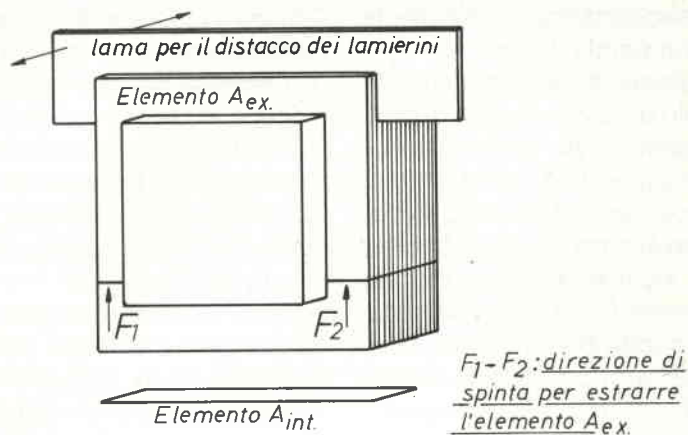
Una fonte di approvvigionamento dei trasformatori a poco prezzo può essere il ricupero da vecchi apparati radio, talvolta però si incontrano delle difficoltà per il loro corretto funzionamento.

Vediamo di dare alcuni veloci consigli per la realizzazione di quanto promesso sopra.

Il trasformatore è composto da un blocco di lamelle di lamierino magnetico e da un rocchetto di filo di rame. Per prima cosa vediamo come smontare un trasformatore. Bisogna cercare di liberare il pacco di lamierini dall'elemento che li tiene tutti uniti. Si possono presentare vari casi: che il pacco sia compattato agli angoli da rivettare, allora bisogna cercare di eliminarli spaccandoli attraverso il foro passante. Si può usare un seghetto oppure una limetta da ferro per aprire da un lato, lungo tutta la lunghezza, tali rivetti, poi, facendo forza, si eliminano e il trasformatore è libero di essere smontato.

Il pacco di lamierini è composto da lamelle di due tipi: ad **E** e a **I**. Normalmente sono compattate con altri metodi più semplici come per esempio con un lamierino di ferro ripiegato che può essere smontato e ricuperato con facilità; in alcuni casi il pacco è tenuto insieme dall'incastro dei lamierini con il rocchetto dell'avvolgimento.

Una volta che il pacco è libero bisogna separare i lamierini l'uno dall'altro. Questa operazione deve essere portata a termine con molta destrezza per non rovinare gli elementi. Occorre usare una lama d'acciaio con la quale far leva per liberare i lamierini più esterni (figura 1) questo anche nel caso in cui tutto il pacco sia impregnato di collante. Non usare cacciaviti, oppure elementi con i quali si può far leva solo su una lunghezza limitata dato che in questo modo si ri-

figura 1 - Smontaggio dei lamierini

schia di piegare e rovinare irreparabilmente i lamierini.

Dopo aver tolto i più esterni, l'operazione sarà più semplice e potrà essere portata a termine in poco tempo.

A questo punto ci si troverà con il pacco lamierini smontati ed il rocchetto di avvolgimenti.

Si potranno presentare vari casi: che il trasformatore sia da riparare avendo il primario o il secondario interrotti, o che non sia adatto alla tensione di rete (o si voglia cambiare il rapporto spire).

Se ci si trova nella prima eventualità bisognerà svolgere l'avvolgimento fino a trovare il punto di interruzione. Nella eventualità che l'avvolgimento sia impregnato di materiale collante sarà molto difficile ricuperare il filo di rame. Si potrà provare con alcuni solventi col rischio però di rovinare il filo privandolo della lacca isolate della quale è ricoperto. In questa sfortunata eventualità conviene rinunciare all'impresa di riparare il trasformatore; lo stesso dicasi se è interrotto il primario in trasformatori di piccola potenza, costituiti da filo molto sottile.

In tutti gli altri casi l'operazione di svolgimento del rocchetto è molto semplice e non richiede alcuna parola. L'unico consiglio derivante dalla esperienza è quello di usare supporti di grande diametro per avvolgere temporaneamente il filo al di fuori del rocchetto. In tal modo si evita di forzare troppo il filo di rame, che, normalmente, ha piccolo diametro. È inutile raccomandare a questo punto di usare solamente supporti di tipo cilindrico. Per esempio va benissimo il contenitore per rullini fotografici 35 mm.

Dopo aver trovato il punto d'interruzione si procederà alla saldatura dei due spezzoni. Se nelle varie operazioni si perderà qualche spira non ci saranno problemi per il funzionamento dopo la riparazione. La zona dove è stata effettuata la saldatura andrà isolata con uno o più giri di nastro isolante di piccolo spessore. Poi si baderà ad avvolgere, o meglio, riavvolgere le spire in modo da fissare al resto del rocchetto la giunzione appena effettuata.

Questo procedimento è ugualmente valido per il secondario e per il primario.

Il riavvolgimento del rocchetto è una operazione da compiere con calma cercando, nei limiti del possibile, di porre le spire l'una accanto all'altra in modo da ottenere un insieme compatto il più simile possibile all'originale. Durante il riavvolgimento bisogna stare attenti a non far subire al filo una eccessiva tensione che ne comprometterebbe l'integrità.

Ovviamente si deve ricordare di isolare con più strati di nastro isolante il secondario dal primario. Poi all'esterno del rocchetto si gireranno alcuni ordinati strati di nastro in modo da finire il lavoro.

Dopo aver riavvolto l'avvolgimento interessato (o entrambi) il rocchetto di filo va di nuovo rimontato al proprio posto. Si infileranno in esso i lamierini di tipo **E** e di tipo **I** alternandoli in modo tale che l'insieme stia compatto anche senza bisogno di supporti esterni. Per fare ciò bisogna infilare alternativamente da una parte e dall'altra i lamierini a **E** e poi nelle fessure che rimangono si forzeranno gli **I**. Non c'è da preoccuparsi se alcuni elementi rimarranno fuori in quanto questo non procurerà inconvenienti sensibili.

Un discorso un po' diverso va fatto nel caso del «riadattamento» di trasformatori alla tensione di linea oppure a tensioni di uscita diversa da quelle originali. Infatti in tal caso bisogna tenere ben presente il numero di spire che si svolgono e la tensione che si vuole ottenere sul secondario. È molto più semplice variare il numero delle spire del secondario che quelle del primario. Perciò si partirà dalla ipotesi che quest'ultimo sia adatto alla tensione di rete.

Prima di svolgere il secondario (che è normalmente avvolto sopra il primario) bisogna fare una prova per misurare la tensione presente all'uscita del trasformatore prima della modifica che si vuol apportare. Dopo tale misura, che va effettuata col trasformatore in condizioni operative (col primario collegato alla rete di alimentazione), si deve ricavare il rapporto spire per volt. In tal modo è possibile calcolare quante spire si devono riavvolgere per ottenere la tensione secondaria voluta. Il rapporto è dato dal risultato della divisione tra numero di spire del secondario, contate durante il suo smontaggio, e la tensione misurata in volt prima della modifica (1).

In questo modo si ottiene molto velocemente il numero di spire necessarie per una qualsiasi tensione secondaria. Se per es. si ha una tensione secondaria di 12 V e il numero di spire è 100 allora il trasporto spire per volt è: 100/12 = 8,3333. Se si volesse ottenere una tensione di 15 V ci vorrebbero: 8,33x15 = 125 spire. Da questo esempio si capisce come ci si deve comportare: dato il valore della tensione desiderata si moltiplica per il

rapporto spire per volt e si ottiene il numero di spire da avvolgere sul secondario.

A questo punto non resta che parlare delle dimensioni dei fili da usare. Se si vuole disporre della stessa corrente precedente alla modifica si può usare filo dello stesso diametro. Per misurare quest'ultimo è opportuno procurarsi un micrometro che potrà essere utile in seguito anche per altre applicazioni (2).

In generale nota la corrente che dovrà passare si dovrebbe usare un filo del diametro d pari a:

$$d = 0{,}8 \times \sqrt{I}.$$

È buona norma usare sempre un filo di diametro appena superiore onde evitare di dover procedere poi ad una nuova operazione di smontaggio ed aggiustatura.

Per la determinazione della potenza nominale di un trasformatore si rimanda all'articolo «Recuperare necesse est» apparso sul numero di dic./85 di Elett. Flash.

L'impresa più difficoltosa con i trasformatori è quella di adattare al funzionamento a rete un dispositivo nato per un altro scopo. Si trovano in vecchie radio, o televisori, trasformatori che venivano usati per l'accoppiamento interstadio oppure per adattare l'impedenza d'uscita dell'amplificatore di BF all'impedenza dell'altoparlante (trasformatori d'uscita). In molti casi alcuni trasformatori erano usati anche come elevatori della tensione di rete. Per vedere se si possono usare o meno bisogna fare la prova del fuoco. Se si dispone di un variac si userà un amperometro in serie al trasformatore in prova e poi si aumenterà gradualmente la tensione sul primario fino a raggiungere la tensione di rete. Se l'assorbimento sarà limitato, relativamente al trasformatore, e non si udranno strani sfrigolii o vibrazioni, il trasformatore potrà essere usato per l'alimentazione da rete, salvo verificare sotto carico se c'è qualcosa che non va.

Senza variac le cose si fanno un po' più pericolose dato che bisognerà avere la prontezza di staccare l'alimentazione nel caso di un errato funzionamento del trasformatore. Anche in questo caso bisognerà usare un amperometro in serie per controllare l'assorbimento a vuoto. Non sarà inutile raccomandare prudenza nel maneggiare il trasformatore sotto tensione.

In generale dato un trasformatore di origine ed utilizzo sconosciuti è bene identificare il primario (o almeno ciò che sembra tale) dal secondario. Per un dispositivo che abbassi la tensione di rete ad un valore accettabile da circuiti elettronici (trasformatore in discesa) il primario è quello che presenta il più alto numero di spire e perciò la più alta resistenza in continua. Il secondario sarà l'altro avvolgimento che avrà resistenza più bassa.

Per concludere vorrei anche dare alcuni suggerimenti per poter utilizzare trasformatori non adatti alla tensione di rete. In tal caso bisogna riavvolgere il primario. Tale operazione è molto difficoltosa sia perché bisogna andare un po' «a naso» sia perché il filo è estremamente sottile e può essere soggetto a rotture molto più di quello del secondario. Personalmente mi è capitato di ottenere un trasformatore adatto alla alimentazione da rete usandone uno che serviva come adattatore d'uscita per un altoparlante su un vecchio televisore valvolare. Questo trasformatore presentava diversi avvolgi-

figura 2 - Sezione del nucleo.

1) N.d.R.: Il numero di spire può essere ottenuto anche senza svolgere il secondario e prima dello smontaggio del trasformatore, mettendo allo scoperto il primo strato di avvolgimento, misurando la tensione — a primario inserito sulla rete — tra il capo esterno del secondario e l'ultima spira del primo strato, debitamente raschiata in un punto dalla lacca protettiva, e contando infine le spire totali del primo strato.

2) N.d.R.: Hobbysticamente la misura del diametro di un filo di rame può essere fatta con buona approssimazione col... doppio decimetro! Basta avvolgere sul gambo di un cacciavite 10 spire ben affiancate, misurare la lunghezza dell'avvolgimento con una riga millimetrata (o meglio col calibro) e dividere poi tale valore per 10.

menti più o meno dello stesso diametro di filo più un separato con filo molto più grosso (notare la descrizione volutamente qualitativa). Dopo aver misurato le resistenze in continua dei vari avvolgimenti ed avere calcolato in base ai diametri dei fili e del rocchetto il numero di spire che sarebbe venuto fuori nel riavvolgimento, mi sono convinto di provare a modificare tale trasformatore per l'alimentazione dalla rete. Ho messo in serie tutti gli avvolgimenti con più alta resistenza; poi come secondario ho usato il filo di diametro più grosso, in tal modo ho ottenuto un trasformatore valido che può essere usato per piccoli circuiti che eroga una tensione di 5 V e ha una potenza di circa 15 W. In altri casi questa stessa operazione è molto difficoltosa e sconsigliabile a meno di avere una notevole pazienza e una gran voglia di sperimentare.

UNO SPECCHIO

SORRETTO DA ONDE ELETTROMAGNETICHE

G. Vittorio Pallottino

...il piacere di di saperlo...

Una boccia in rapido movimento colpisce un'altra boccia, ferma. Questa si mette in moto perché, nell'urto, la prima ha esercitato su essa una forza. Un fotone, cioè un quanto di radiazione elettromagnetica, è una boccia di tipo un po' particolare. Non solo perché la sua «massa virtuale» è piccolissima (circa 10^{-36} kg per un quanto di luce visibile), ma soprattutto perché un fotone non può esistere «fermo»: viaggia sempre alla velocità della luce ($c \cong 3 \cdot 10^8$ m/s). Tuttavia anche i fotoni, quando urtano contro un corpo, esercitano su questo una forza.

Quando un fascio di luce o di onde radio, cioè un fascio di fotoni, colpisce una superficie riflettente, rimbalzando, questa azione prende il nome di «pressione di radiazione» e si calcola con una formula molto semplice: $p = 2\ P/c$, dove p è la pressione esercitata sulla superficie, P è la potenza del fascio di radiazione e c è la velocità della luce.

Diversi anni fa (1958), il fisico americano R. Garwin propose di sfruttare la pressione di radiazione della luce (e del calore) del Sole, per la propulsione di un veicolo spaziale destinato ad allontanarsi dall'orbita della Terra, verso le regioni più esterne del nostro sistema solare. Si prevedeva di dotare questa insolita sonda spaziale di una gigantesca «vela» che utilizzasse appunto la pressione debolissima, ma agente con continuità, della radiazione solare.

Più recentemente (1978) è stata proposta la realizzazione di uno «specchio spaziale» per radiocomunicazioni, sorretto mediante fasci di radiazione inviati da terra. Si progetta di porre questo specchio a 140 km di altezza, al di sopra del territorio USA.

Si tratta di un ripetitore passivo, con funzioni simili a quelle del ben noto «Echo», il predecessore (passivo) dei moderni satelliti per telecomunicazioni.

Questo oggetto si troverebbe in linea di vista con trasmettitori e ricevitori posti all'interno di un cerchio con raggio di 1340 km, tale da consentire la copertura diretta del 70% del territorio USA. Sarebbe perciò utilizzabile per trasmissioni radio e TV, e per altri servizi di radiocomunicazioni. Si noti che con un ripetitore posto a 140 km di altezza il percorso di andata e ritorno dei segnali radio, e quindi la loro attenuazione, sarebbe assai inferiore rispetto ai satelliti per telecomunicazioni che, essendo su orbita geostazionaria, si trovano a grande distanza dalla Terra (circa 36 mila km).

figura 1 - Specchio spaziale a forma di paracadute con peso stabilizzante. Lo specchio ha un raggio di 2 metri.

La figura mostra la struttura prevista per realizzare lo specchio spaziale, che somiglia molto a quella di un paracadute (riflettendoci un po' sopra si può capire il perché). Lo specchio vero e proprio è una sorta di calotta sferica da realizzare con una maglia molto rada di fili di alluminio (o di fibra di carbonio) di raggio piccolissimo (un millesimo di millimetro) posti a distanza di circa un millimetro. In tal modo lo specchio sarebbe estremamente leggero (una frazione di grammo) e potrebbe venire sorretto da un fascio di radiazione di poche decine di MW.

Per saperne di più: IEEE trans. Aerospace and Electronic Systems, vol AES-21, maggio 1985, pag. 320.

IL BROMOGRAFO

Carlo Covatti

Eccovi una idea, certamente non nuova, ma utile per affinare le possibilità di sfruttamento dei disegni di circuiti stampati pubblicati nelle varie riviste specializzate.

A chi non conosce a fondo le tecniche di fotoriproduzione, utilizzate specialmente dai fotoincisori e dai litografi, dirò che esiste una particolare pellicola fotosensibile, che si differenzia dalle normali, poiché dà una immagine positiva da originale positivo. Questa pellicola vi permette di ricavare da un disegno (come quelli pubblicati nelle ultime pagine di E.F.), un perfetto «master» per realizzare in fotoincisione, perfetti C.S.

Bene! ora vi descriverò le poche, ma necessarie, attrezzature (autocostruibili) per ottenere risultati soddisfacenti:

Il bromografo: si realizza con una scatola di legno delle dimensioni di cm. 30x30x50 chiusa nel lato superiore, da un **cristallo** di discreto spessore (3/4 mm.) ed esente da bolle, rigature o altre impurità.

Sul fondo della scatola (negli angoli) troveranno posto 4 lampade opali o smerigliate da 75/100 watt, un comune interruttore ne controllerà l'accensione.

Alcuni fori sul fondo e sui lati vi impediranno di trasformare in un piccolo forno il nostro **bromografo**.

Non occupate il centro del fondo della scatola, perché la cosa non termina qui.

Il pressore: non ho nessuna fiducia nei pressori realizzati con mollette della biancheria, organizziamoci perché a realizzare un pressore «serio», è possibile incernierarlo o lasciarlo libero, ma deve essere diviso in due parti per assicurare una perfetta posizionatura dell'originale accoppiato alla pellicola. Incollare sotto il pressore un foglio di spugna elastica per assicurare una pressione uniforme.

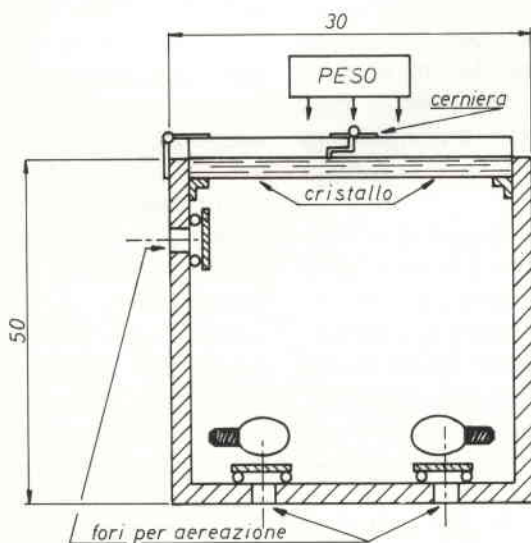
Aggiungo che l'interno della nostra scatola dovrà essere colorata di bianco con comune cementite od altra vernice; sul fondo esterno 4 piedini assicureranno la ventilazione attraverso i fori praticati in precedenza.

Perché serve il bromografo? Con questo strumento assicuriamo una costante distanza fra la sorgente luminosa e materiale sensibile. Potrete sperimentare che 5/10 cm di variazione apportano considerevoli differenze nel risultato in tutte le operazioni «fotografiche».

Altri materiali necessari

— **Pellicola autopositiva** (esiste certamente di marca Agfa e Kodak) un foglio di pellicola gialla per il trattamento della pellicola autopositiva, di dimensioni uguali a quelle del cristallo che chiude il bromografo.

— **Bagno di sviluppo** per pellicola fotomeccanica (il normale sviluppo fotografico non serve). Bagno di fissaggio acido comune (si può «autocostruire»).

— **Una piccola stanza** (che tutti gli hobbysti si sono procurata, anche costringendo la suocera a dormire sul terrazzo), illuminata con una piccola lampada normale (es. 15 watt ad almeno 3 m dal materiale sensibile, oppure schermata con un paralume di colore rosato o giallo). Come vedete non serve la camera oscura, usate una luce sufficiente a lavorare in modo agevole.

Inutile aggiungere che in fotografia serve abbondante acqua, ma il lavaggio finale lo si può fare altrove.

Avete realizzato tutto quanto vi ho descritto? Sì? bene.

Vi fornirò ora alcune indicazioni di carattere fotografico:

Mettetevi subito un grembiule (io non lo faccio mai! ne ho però uno bellissimo, me lo ha regalato mia moglie).

Maneggiate la pellicola con mani asciutte.

Non toccate con mani sporche di fissaggio il bagno di sviluppo, pena la distruzione di quest'ultimo.

Facciamo ora la prima prova!

Ritagliate dalla rivista la parte relativa al C.S. che vi interessa.

Ritagliate un pezzo di pellicola uguale alle dimensioni del disegno.

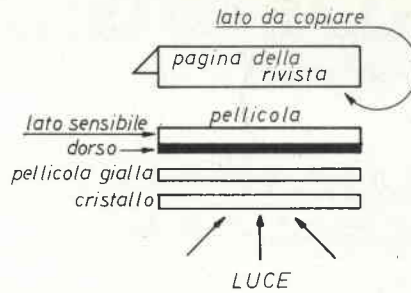
Posate sul cristallo del bromografo la pellicola gialla (filtro).

Posate sul filtro il dorso della pellicola autopositiva (il dorso si riconosce dal colore bruno rossiccio a seconda delle marche).

Posate sulla pellicola fotografica la stampa del C.S., coprite con un foglio bianco.

Chiudete il bromografo, ed accendete la luce; se avete un timer usatelo, partite con un tempo iniziale di 3'.

Non posso essere più preciso poiché troppi sono i fattori che fanno variare il rendimento del bromografo (tensione, potenza delle lampade ed anche il tipo di vernice con la quale avete dipinto l'interno della scatola).

Scaduto il tempo di esposizione, immergete la prima prova nello sviluppatore, supponendo che la temperatura ambiente sia di circa 18/20°C, in 2' deve apparire l'immagine. Togliete la prova dal bagno di sviluppo e tuffatela nel fissaggio. Attendete ancora 3': la pellicola ora sarà fissata. Risciacquatela in acqua corrente ed uscite in piena luce per considerare i risultati.

Errori e rimedi

I neri sono trasparenti: troppa esposizione.

I bianchi sono sporchi: scarsa esposizione.

I bianchi hanno aspetto lattiginoso: rimettete nel bagno fissatore.

I neri sono trasparenti, ma i bianchi puliti: scarsa permanenza nello sviluppo. Oppure sviluppatore esausto.

Inutile dire che codeste prove si potranno effettuare con piccoli pezzi di pellicola, che solo originali stampati in nero o rosso possono essere riprodotti (il bleu e l'azzurro sono proprio impossibili).

Supponiamo ora che il risultato raggiunto sia perfetto: lavate in acqua corrente per circa 10' la vostra pellicola e ponetela ad asciugare (usando alcune cautele si può usare un asciugacapelli).

Ora passiamo al ritocco: con un «Rapido» otturiamo tutti i piccoli eventuali fori nei neri, raschiamo i punti neri nelle parti bianche con un bisturi Gilette di quelli sigillati come le siringhe, a voi servirà per molto tempo e costa poche centinaia di lire.

Ora potete usare il vostro master per infinite copie. Con le procedure già descritte è possibile duplicarlo.

Non usate tempera per il ritocco, serve solo una tempera speciale per fotografia.

Riassumiamo. Per realizzare perfetti master necessitano: bromografo, pellicola autopositiva, bagno di sviluppo e fissaggio, alcuni contenitori (bacinelle o piatti) in vetro o plastica, la pellicola gialla.

Si tratta di una pellicola filtro necessaria per esporre la pellicola autopositiva, particolarmente sensibile alla luce filtrata dalla pellicola stessa.

Tutte le Case fabbricanti materiale fotografico producono bagni di sviluppo, liquidi o in polvere, adatti a trattare l'autopositiva.

Procuratevi allora questo materiale, qualora non riusciate a reperirlo scrivetemi e vedrò di provvedere.

Preparazione del bagno di fissaggio: 300 gr. iposolfito di sodio anidro; 30 gr. metabisolfito di sodio anidro, oppure bisolfito di sodio; acqua per fare 1 litro. Questo bagno a differenza del bagno di sviluppo si conserva a lungo.

MICROSTRIP ISSUE TWO

G. Luca Radatti, IW5BRM

Quando, nel numero 7-8/85 di Elettronica Flash, venne pubblicato l'articolo MICROSTRIP, fui tartassato da un mare di telefonate e QSO in 144 MHz che chiedevano chiarimenti e maggiori informazioni sull'argomento.
Purtroppo, causa la mia calligrafia (pensate che quando scrivo una lettera in redazione il direttore mi telefona sempre per sapere cosa c'è scritto), molte formule sono state travisate e (sic!) alcuni errori sono sfuggiti anche nella errata corrige pubblicata sul numero seguente.
Con questo «MICROSTRIP ISSUE TWO» ho intenzione di risistemare le cose e rispondere pubblicamente a tutti quelli che mi hanno chiesto maggiori ragguagli su questa tecnica.

Cominciamo, quindi, con ordine.

1 - Nomenclatura: c'è chi parla di stripline, chi di microstrip.

Tengo a precisare che le linee stampate su un dielettrico solido e con un unico riferimento di massa si chiamano MICROSTRIP, mentre quelle con due piani di massa vengono chiamate stripline.

2 - Errore nel disegno: nell'articolo precedente, è stato commesso un errore nel disegnare le quote relative alla strip.

Era stata aggiunta, infatti, una linea in più ed era stato confuso un «t» con un «h». Nella fig. 1 è riportato il disegno corretto.

I simboli utilizzati nell'articolo sono comunque i seguenti:

w - larghezza della microstrip espressa in mm o in pollici.

h - spessore del dielettrico espresso nella stessa unità di misura di w.

w/h - rapporto tra la larghezza della strip e lo spessore del dielettrico su cui è stampata.

t - spessore del rame espresso in micron (1 micron = 1/1000 mm) oppure in mil (millesimi di pollice nel caso che per w e h si adoperino le misure in pollici).

Er - costante dielettrica del laminato usato.

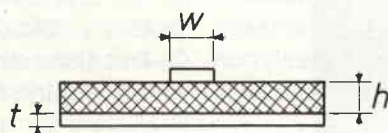
Eeff - costante dielettrica effettiva del laminato utilizzato (tale parametro è un risultato intermedio del calcolo di una strip).

Vp - fattore di velocità (ha lo stesso significato del fattore di velocità dei cavi coassiali; la strip, infatti, viene pensata come una linea quasi coassiale).

e - e è il numero di nepero o base dei logaritmi naturali ed è una costante che vale esattamente 2.7182818.

ln - con il simbolo ln si intende il logaritmo naturale (o in base e).

3 - Errori nelle formule: purtroppo, causa la mia calligrafia gallinacea, molte formule sono state travisate e anche nell'errata corrige pubblicata nel numero successivo, sono stati commessi alcuni errori.

Ecco, quindi, le formule incriminate e le relative correzioni:

MICROSTRIP ISSUE TWO

FORMULE ERRATE

$$Eeff=\frac{Er+1}{2}+\frac{Er-1}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{1+12\ h/w}}\right)$$

$$w/h=\frac{8_e^A}{e^{2A}-2}$$

$$w/h \cdot eff=\frac{w}{h}+\frac{t}{\pi h}\left(1+\ln\frac{4\pi w}{t}\right)$$

FORMULE CORRETTE

$$Eeff=\frac{Er+1}{2}+\frac{Er-1}{2}\left(\frac{1}{\sqrt{1+12\ h/w}}\right) \text{se } w/h \geq 1$$

$$w/h=\frac{8\ (e^A)}{e^{(2A)}-2}$$

$$w/h\ eff=\frac{w}{h}+\frac{t}{\pi h}\left(1+\ln\frac{4\pi w}{t}\cdot\right) \text{se } w/h \leq 0.16$$

4 - Unità di misura: se si decide di lavorare in pollici invece che in millimetri, tutti e dico tutti gli altri parametri dovranno essere espressi in pollici.

Molte ditte costruttrici di laminati per circuiti stampati specificano lo spessore del dielettrico in pollici; così la normale vetronite da 1.6 mm ha uno spessore di 1/16" ed il duroid da 0.79 mm ha uno spessore di 1/32".

C'è stato qualcuno, poi, che ha preferito misurare lo spessore del dielettrico con un calibro e utilizzare il valore misurato per il calcolo e si è lamentato che le sue strip avevano impedenza leggermente più bassa del calcolato.

Ciò si è verificato in quanto con il valore h (spessore del dielettrico) si intende lo spessore del solo dielettrico e non lo spessore di tutta la lastra.

Misurando lo spessore della lastra e utilizzando tale valore nel calcolo si crede di avere un h più grande del reale e quindi, ci si ritrova con una strip di impedenza più bassa del dovuto.

Questo errore lo si sente soprattutto quando si utilizzano le strip come costanti concentrate in circuiti risonanti a costanti concentrate in quanto i circuiti si accordano su frequenze diverse da quelle calcolate.

5 - Spessore del rame: lo spessore del rame può essere espresso o direttamente o in funzione della quantità di rame presente su un metro quadrato di laminato.

Quasi tutti i laminati presenti in commercio hanno uno spessore del rame pari a 35 micron che equivale ad un'oncia per metro (quadro ovviamente).

Non tenendo conto dello spessore del rame nel calcolo della strip l'errore che viene commesso è minimo tanto che dove ci sono possibili tolleranze sui componenti utilizzati (vedi il caso di un amplificatore a GaAsFet o a transistor bipolare che spesso presentano un'impedenza leggermente diversa da quanto dichiarato sul data-sheet) non conviene nemmeno effettuare la correzione.

Usando un computer per effettuare i calcoli conviene, comunque, utilizzare le formule complete.

6 - Doppie formule: qualche lettore mi ha chiesto come mai nel calcolo dell'impedenza di una strip vengono utilizzate due formule, una se la strip ha un w/h minore di 1 e l'altra se la strip ha un w/h maggiore di 1.

Ciò è dovuto al fatto che nelle microstrip il modo di propagazione è il quasi TEM e non il TEM tipico delle linee completamente coassiali.

Per avere una precisione accettabile, quindi, è indispensabile utilizzare due formule: l'una per le strip larghe (wh/>1) e l'altra per le strip strette (w/h<1).

E se il w/h è uguale a 1?

In questo caso le formule sarebbero entrambe inutilizzabili e si dovrebbe interpolare il risultato ottenuto da ciascuna delle due, tuttavia, dato che la differenza è minima, per applicazioni non eccessivamente critiche si possono utilizzare entrambe.

7 - Precisione da adottare nei calcoli: è stupido fare i calcoli con 7 o più cifre decimali quando poi, si fanno errori macroscopici sul disegno e sulla realizzazione pratica della strip.

Diciamo che un ottimo com-

promesso tra precisione e semplicità di calcoli lo si ha facendo i conti con due cifre decimali.

8 - Differenze tra le formule opposte: qualcuno si è divertito a calcolare l'impedenza di una strip e, poi, verificarne l'esattezza mediante la formula opposta e ha notato qualche differenza.

Ciò è dovuto soprattutto al fatto che le funzioni inverse (quelle che forniscono il w/h che deve avere una strip per avere una certa impedenza caratteristica) sono leggermente più approssimate delle altre.

L'errore commesso è assolutamente tollerabile anche per applicazioni professionali e quindi, data la loro comodità, sono tranquillamente utilizzabili.

I programmi per calcolatori più evoluti, utilizzano al posto delle formule inverse, speciali algoritmi di approssimazione per interpolazione.

Tali algoritmi sono facilmente implementabili su computer in quanto riescono a dare una soluzione approssimata a meno di un millesimo in meno di 10 secondi (nel caso dei personal).

Qualcuno ha provato a usare algoritmi simili anche su calcolatrici programmabili, tuttavia, data l'intrinseca lentezza di tali calcolatrici, il tempo necessario per ottenere un risultato accettabile è sull'ordine del minuto.

Tutto sommato, se non si ha a disposizione un computer, conviene utilizzare le formule inverse.

Se poi si tiene conto che in sede di realizzazione del circuito stampato si commettono imprecisioni alle volte macroscopiche dovute alla non perfetta planeità della pellicola rispetto alla lastra sensibile oppure, addirittura, ad errori nel disegno, ecco che i piccoli errori commessi nel calcolo diventano trascurabili.

9 - Problemi nei calcoli e grafici: qualcuno si è lamentato anche della difficoltà di alcune delle formule e mi ha chiesto se era possibile pubblicare delle tabelle o dei grafici.

Personalmente ho realizzato delle tabelle che danno direttamente i valori dell'impedenza e del fattore di velocità della strip in funzione del w/h per i valori di costante dielettrica più comuni che sono pari a 1 (aria), 2.33 (RT Duroid #5870) 9.9 (Alumina) partendo da un w/h pari a 0.01 fino a 10 a passi di solo 0.01.

Utilizzando tali tabelle, i calcoli sono estremamente rapidi ed estremamente precisi in quanto sono state ottenute utilizzando tutte le formule con uno specifico programma di calcolo e ottimizzazione per un elaboratore IBM 370.

Essendo le strip calcolate per intervalli così vicini, eventuali valori intermedi possono essere ottenuti per interpolazione conservando sempre un ottimo grado di precisione.

Purtroppo tali tabelle sono molto lunghe (circa 20 pagine) e, di conseguenza, impubblicabili.

Chiunque volesse delle copie di tali tabelle, può farne richiesta o in Redazione o direttamente al sottoscritto (tramite Redazione) e vedrò di fargli avere le fotocopie.

Per calcoli grossolani, tuttavia, vanno bene anche dei grafici come quello riportato nella figura 2.

Tale grafico è stato ottenuto plottando direttamente i dati relativi alla tabella in questione con l'ausilio di un terminale grafico TEKTRONIX abbinato ad un elaboratore IBM 370.

Sebbene la precisione dei dati plottati sia elevatissima, utilizzando tale grafico, sono sempre possibili errori di lettura che più una strip è stretta (w/h basso) più sono elevati.

Diciamo, perciò, che si può utilizzare il grafico per avere un'idea della strip da usare, e, le tabelle per fare il calcolo vero e proprio.

10 - Costanti concentrate in microstrip: un ottimo sistema per realizzare costanti concentrate

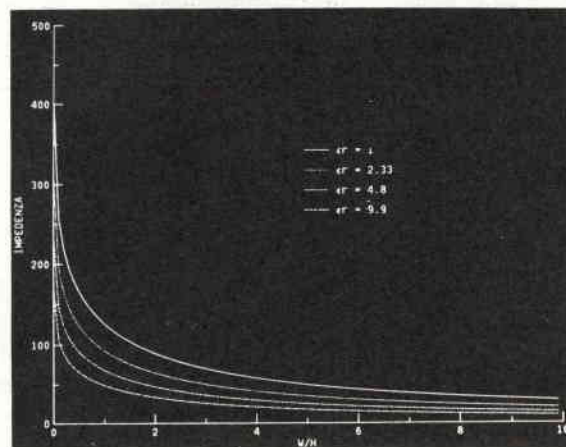



Grafico relativo all'impedenza di una strip in funzione del W/H.

con la tecnica microstrip è quello di realizzare degli stub lunghi esattamente lambda/8 alla frequenza di lavoro.

Uno stub lambda/8 ha una reattanza pari alla sua impedenza caratteristica ed ha segno positivo (reattanza induttiva) se lo stub è cortocircuitato all'estremità e segno negativo (reattanza capacitiva) se lo stub è aperto.

Nel caso si debbano realizzare condensatori molto grandi o induttanze molto piccole (e quindi si riveli necessario l'uso di una strip molto sottile) allora la precisione diventa molto scarsa e quindi è conveniente utilizzare un'altro sistema.

La teoria delle linee di trasmissione, infatti, ci dice che la reattanza dello stub è pari a:

$XS = Z\varnothing \tan \theta$

XS = reattanza stub (segno + se lo stub è cortocircuitato, segno − se lo stub è aperto)

Z∅ = impedenza caratteristica della linea costituente lo stub

θ = lunghezza elettrica in gradi dello stub =

$$= \frac{l}{\lambda} \cdot 360$$

N.B. l = lunghezza fisica dello stub e λ lunghezza d'onda della frequenza a cui si lavora. Ovviamente l e λ devono essere espressi nella stessa unità di misura.

Con questo sistema, adottando stubs di dimensioni diverse da lambda/8 è possibile realizzare le stesse capacità o induttanze utilizzando una strip più larga (magari a 50 ohm).

11 - Tabelle valori costante dielettrica: nell'articolo originale, purtroppo la tabella relativa alle costanti dielettriche è saltata ed è stata riproposta nell'errata corrige pubblicata sul numero successivo.

Personalmente, non davo molta importanza a tale tabella visto che essa può essere facilmente determinata con l'ausilio di un capacimetro come spiegato nell'articolo originale.

Molti, tuttavia, forse perché non avevano a disposizione un capacimetro digitale o perché non volevano perdere tempo o temevano di commettere errori di determinazione di questo importantissimo parametro, mi hanno chiesto se potevo pubblicare altri valori relativi ai laminati più comuni.

Ecco, quindi, la tanto sospirata tabella:

RT Duroid #5870	2.33
RT Duroid #5880	2.25
OAK 602	2.33
OAK 605	2.33
OAK 700	2.33
CuClad 217	2.17
CuClad 233	2.33
CuClad 245	2.45
CuClad 250	2.50
Epsilam 6	6.00
Epsilam 10	10.25
Vetronite	4.8 - 5.5
Aria	1.00
Vuoto	1.00
Alumina	9 - 11
Vetro-Teflon	2.55
Teflon	1.6 - 2.2

12 - Modi superiori: ogni laminato ha una sua frequenza di cutoff oltre la quale le onde elettromagnetiche si propagano non più secondo il modo quasi-TEM bensì secondo modi superiori ed è difficile prevedere il comportamento della strip.

La formula per determinare la frequenza di cutoff è la seguente:

$$fc_{(GHz)} = \frac{75}{h\sqrt{Er - 1}}$$

Come si vede, a frequenza elevate, per evitare i modi superiori è indispensabile ridurre progressivamente lo spessore del laminato.

Nelle applicazioni professionali, oltre i 12 GHz si usa il laminato da 0,254 mm (1/100'').

A livello amatoriale, fino a circa 15 GHz si può tranquillamente utilizzare il classico 0.79 (1/32'').

13 - Perdite nelle microstrip: in teoria, una linea coassiale o quasi non dovrebbe attenuare minimamente il segnale che la attraversa.

In pratica, purtroppo, non è così e ogni microstrip attenua un po' il segnale che la attraversa.

Le perdite, sono dovute, soprattutto alle perdite per dissipazione del laminato.

Tale parametro è di difficile misurazione a livello amatoriale e, solitamente, viene fornito dal fabbricante del laminato.

Più il fattore di dissipazione è basso, minori sono le perdite e, conseguentemente, migliore è il laminato.

Con questo mi sembra di avere chiarito quasi tutti i dubbi che mi sono stati segnalati.

Se ci fossero ulteriori dubbi o problemi, sono a completa disposizione di chi volesse interpellarmi.

Tutta la gamma di strumenti da pannello analogici e digitali

In vendita presso i migliori Rivenditori di componenti elettronici

20128 - milano - via a. meucci n. 67 - telefono 256.66.50

TECHNITRON

VENDITA COMPONENTI ELETTRONICI
LINEARI E DIGITALI

Via Filippo Reina, 14 - 21047 SARONNO (VA) TEL. (02) 9625264

Alcuni prezzi (IVA compresa) - Altri prezzi su catalogo o a richiesta

MICROPROCESSORI E MEMORIE
Z80ACPU L. 8.700
Z80ACTC L. 8.900
Z80APIO L. 8.900
SIO Z80A L. 17.500
Z80A DMA L. 16.100
2716 L. 10.800
2732 L. 12.500
2764 L. 16.100
2114 L. 5.600
4164 L. 12.300

NOVITÀ (con DATA-SHEET)
L296 AL SWITCHING 5/40V 4A L. 25.600
SAB0529 TIMER 31,5H L. 6.250
DAC0807 D/A CONVERTER L. 10.100

VARIE
NTC L. 810
KTY10 SENSORE TEMP. L. 2.850
VK200 L. 350
RESISTENZE 1/4 W
CONDENSATORI POLIESTERE
CONDENSATORI ELETTROLITICI

ZOCCOLI PER INTEGRATI
8 pin L. 160
14 pin L. 235
16 pin L. 255
18 pin L. 295
24 pin L. 430
28 pin L. 530
40 pin L. 720

OPTO ELETTRONICA
LED ROSSO 3/5 MM. L. 150
LED BIANCO 3 MM. L. 150
LED GIALLO 5 MM. L. 200
LED VERDE 3/5 MM. L. 200
LED LAMP. ROSSI L. 1.500
DISPLAY 7 SEG. CAT. COM. L. 2.350
4N25 OPTOISOLATORE L. 1.380

DIGITALI
SERIE COMPLETE CD 40/45
SN 74 LS/HC/HCT
SERIE MM 74C9XX
CD 4001 L. 660
CD 4069 L. 660
SN74HCT00 L. 1.560
MM53200 L. 9.300
CA3161/3162 COPPIA L. 15.000
BC237 L. 150
BC414C L. 170
BD135/6/7 12W50 MHz L. 680
BD677 L. 750
BF245 L. 730
BF960 MOSFET UMF L. 1.440
BF981 MOSFET VHF/FM L. 1.390
BFR90 5GHZ L. 1.610
2N1711 L. 630
2N2222 L. 570
2N3055 L. 1.250
2N3440 L. 1.310
2N3866 1W 470 MHz L. 2.850
2N4427 L. 2.850
LM317 REG. 1,2/37 V 1A L. 2.540
LM324 QUAD. OP. AMP. L. 1.260
LM1800 AN FM DECOD. L. 2.720
LM3900 L. 1.450
L200CV REG. 2/36V 2A L. 2.150
MJ3001 L. 3.250
TBA8105 L. 1.690
TBA820M L. 950
TL081 OP.AMP. L. 1.100
TL082 DUAL OP. AMP. L. 1.250
TL084 QUAD OP. AMP. L. 2.450
NE555 L. 810
TDA1011 L. 3.120
TDA2005 L. 5.950
TDA2020 L. 4.230

FORTI SCONTI PER QUANTITÀ E PER DITTE

TDA7000 L. 5.750
μA723CN L. 1.120
μA741 MINIDIP L. 980
SERIE REG. 78/79 L. 1.200

DIODI E PONTI
1N4148 L. 70
1N4007 L. 150
AA119 L. 180
1N5408 3A 1200V L. 375
BY458 4A 1200V L. 580
12F20 12A 100V L. 2.750
ZENER 2/200V 0,5 W L. 170
B40C5000 L. 1.750
B80C5000 L. 1.860
B250C5000 L. 3.240
W10 1 1,5A 1000V L. 1.150
WL∅1 1A 100V L. 890
KBPC35-02 35A-200V L. 6.200

TRASFORMATORI
3W 220/12-15V L. 4.900
15W 220/12-15V L. 9.700
30W 220/12-15V L. 12.900
50W 220/12-15V L. 16.200
80W 220/12-15V L. 19.000

PER QUANTO NON ELENCATO RICHIEDETE!

TRANSISTOR PER RF
2N3866 1W 470 MHz L. 2.850
2N4427 1W 470 MHz L. 2.850
BLY87A 8W 175 MHz L. 35.900
2N6081 15W 175 MHz L. 43.200
BLY93A 25W 175 MHz L. 56.200
BLW60 45W 175 MHz 80W 28 MHz L. 88.900

BUSTE OFFERTA QUANTITÀ!
10 μA741 METALLICI L. 10.000
100 1N4148 L. 6.550
20 1N4007 L. 3.150
10 BF245 FET L. 7.100
10 BF981 MOSFET L. 12.900
10 2N3055 L. 12.000
20 2N1711 L. 12.000
10 μA741 MINIDIP L. 9.250
50 LED ROSSI L. 7.200

TRIAC-SCR
TIC106D SCR 5A 400V L. 1.320
TYN408 SCR 8A 400V L. 1.480
TIC126D SCR 12A 400V L. 1.650
DB3 DIAC L. 390
BTA06-400B TRIAC 6A-400V L. 1.570
TIC226M 8A 600V L. 1.650
TIC253D 20A 400V L. 4.320

Vendita al DETTAGLIO e all'INGROSSO - Ordine minimo L. 15.000 - Spedizioni in contrassegno in tutta Italia - Per DITTE, SOCIETÀ comunicare codice fiscale e partita IVA - Spese di spedizione a carico del destinatario - Catalogo con oltre 2500 articoli a richiesta L. 1.500 per spese di spedizione.

MOSTRA MERCATO

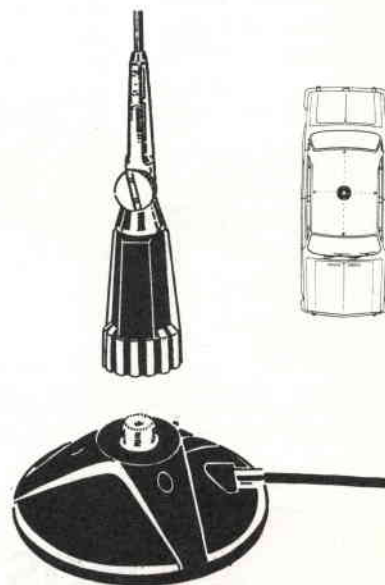
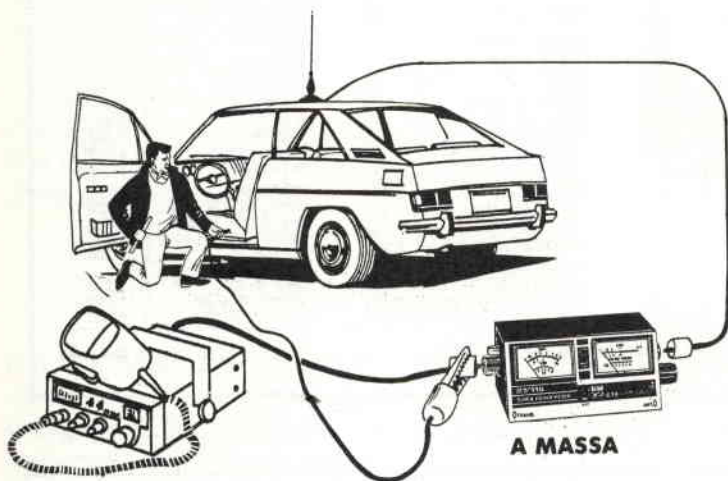
DEL RADIOAMATORE E DELL'ELETTRONICA

Comune di AMELIA (Tr)
Azienda Autonoma di cura soggiorno e Turismo dell'Amerino.
Pro-Loco di AMELIA
A.R.I. - Sezione di TERNI

Amelia 24 25 MAGGIO 1986

PERIODICO DI AGGIORNAMENTO ELETTRONICO AL CATALOGO GENERALE

CARATTERISTICHE TECNICHE TECHNICAL SPECIFICATIONS	T 364 **AMBRA**		T 317 **TURCHESE 5/8 d'onda**	T 447 **TEXAS**	T 448 **FLORIDA**	T 449 **CALIFORNIA**	T 484 **OREGON**
Gamma di frequenza / Frequency	144 MHz	432 MHz	144/174 MHz	27 MHz	27 MHz	27 MHz	27 MHz
N° canali / Channels	140÷174 MHz	430÷450 MHz	—	40	80	120	120
R.O.S. minimo / SWR	1,1	1,1	1,2	1	1	1	1,1
Max. potenza applicabile / Max power	200 W	200 W	100 W	60 W picco	140 W picco	200 W	300 W picco
lunghezza max. / Length	102 cm	45 cm	130 cm	61,5 cm	91 cm	126 cm	150 cm

A MASSA

FILTRI DI BANDA
A CIRCUITI RISONANTI ATTIVI

G.W. Horn, I4MK

La realizzazione di filtri di banda mediante amp. op. simulatori di induttanza. Generalità ed esempi di calcolo.

I filtri a circuiti risonanti attivi consentono di realizzare reti elettriche complesse, caratterizzate da fattori di merito elevati anche alle frequenze più basse, senza dover ricorrere ad induttori. Infatti l'induttanza può venir simulata da un sistema di amplificatori operazionali opportunamente interconnessi.

L'induttore così sintetizzato, parallelato ad un condensatore, costituisce il «circuito risonante attivo». Esso presenta le medesime proprietà e caratteristiche dell'usuale circuito RLC in antirisonanza. Il risuonatore attivo può pertanto venir considerato alla stregua di un unico elemento circuitale. Collegando in cascata più circuiti risonanti attivi è possibile realizzare filtri elettrici comunque complessi e, in particolare, filtri di banda.

La configurazione circuitale più semplice che consente di simulare un'induttanza (Rif. 1) è quella del filtro biquadratico (Rif. 2) oppure quella del filtro a stato variabile (Rif. 3). Il filtro biquadratico è rappresentato schematicamente in figura 1.

La funzione di trasferimento del sistema costituito dal secondo e terzo amplificatore operazionale è quella caratteristica di un integratore non-invertente (Rif. 4).

$$(1) \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{j\omega R' C'}$$

La corrente di retroazione è

$$(2) \quad \frac{V_2}{R_f} = \frac{V_2}{j\omega R' C' R_f}$$

L'impedenza equivalente all'anello è perciò

$$(3) \quad Z_L = \frac{V_1}{i_1} = j\omega R' C' R_f$$

Z_L è quindi una reattanza induttiva. Il sistema costituito dal secondo e terzo amplificatore operazionale, controreazionato attraverso R_f, forma l'induttore attivo

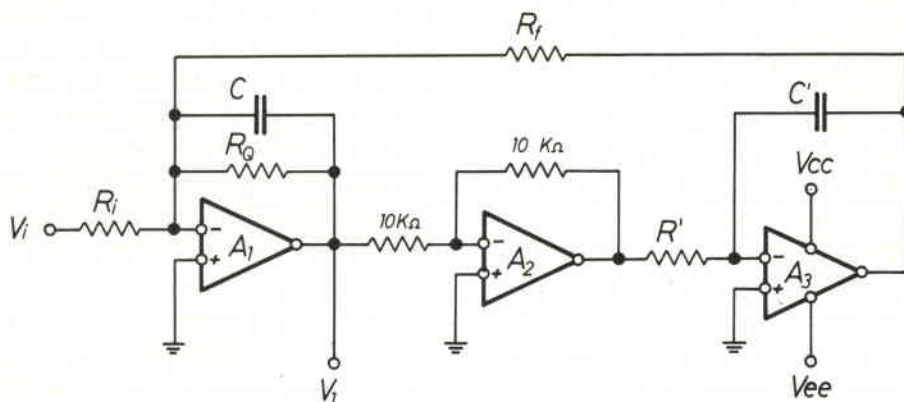



figura 1 - Risuonatore attivo. L'integratore non-invertente A2+A3, retroazionando A1 attraverso R_f, sintetizza l'induttore L che, con C, risuona su fo; R_Q determina il fattore di merito.

(4) $L = R' C' R_f$

Si osservi, dalla figura 1, che detto induttore attivo viene ad essere collegato, in un anello di reazione negativa, intorno al primo amplificatore operazionale (figura 2). Il valore di L può essere anche molto grande (dell'ordine delle decine di Henry) e, ciononostante, l'induttore risulta privo di perdite, ammesso, ovviamente, che gli amplificatori usati siano ideali (impedenza d'ingresso infinita e guadagno ad anello aperto infinito). In pratica, gli amplificatori operazionali si approssimano all'amplificatore ideale purché la resistenza complessiva confluente nel punto di sommazione sia almeno un ordine di grandezza più piccola dell'impedenza d'ingresso attuale dell'amplificatore in oggetto e purché il suo guadagno, alla frequenza operativa, sia sufficientemente elevato.

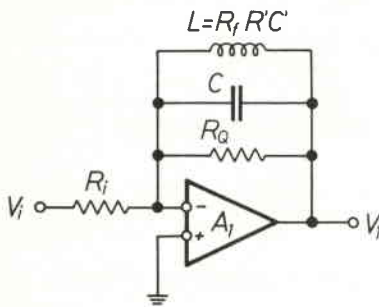



figura 2 - Il guadagno del risuonatore, costituito da L e C a cavallo dell'ampl. op. A1, è dato, al solito, da R_Q/R_i.

Pertanto, usando amplificatori operazionali di buona qualità, o meglio Bifet, l'unico elemento di perdita del circuito risonante attivo è costituito da R_Q e dalle perdite intrinseche del condensatore in parallello ad L.

I prodotti L C ed R_Q C determinano la frequenza di risonanza del risuonatore attivo, rispettivamente il suo fattore di merito.

La funzione di trasferimento del circuito risonante attivo è identica a quella di un circuito RLC in antirisonanza (Rif. 5).

Infatti:

(5) $$\frac{V_1}{V_1} = \frac{j\omega}{R_iC\,(-\,\omega^2 + j\omega/R_QC + 1/LC)}$$

Questa funzione, rappresentata in scala logaritmica, ha l'andamento tipico di quella del circuito risonante parallelo. La pendenza della curva, negli intorni di f_o, è una funzione del fattore di merito Q. Lontano dalla risonanza, la pendenza tende ai 6 dB/ottava, dato che gli zeri della funzione si trovano a 0 ed ∞.

La funzione di trasferimento del circuito RLC in parallelo è

(6) $$G\,(j\omega) = \frac{h\,j\omega}{-\,\omega^2 + j\omega\,\Delta\omega + \omega_o^2}$$

in cui h è il fattore di attenuazione e $\Delta\omega = \omega_o/Q$. Confrontando tra di loro le eq. (5) e (6), si nota che:

(7) $$\omega_o = 1/\sqrt{LC} \qquad \Delta\omega = 1/R_QC$$

$$Q = \omega_o R_Q C \qquad h = 1/R_iC$$

Il responso G (jω) del circuito RLC in antirisonanza presenta un massimo ad $\omega = \omega_o$ e la sua larghezza di banda BW a − 3 dB è determinata dal coefficiente di $\Delta\omega$. Infatti, se $\omega = \omega_o$,

(8) $$G\,(\omega_o) = \frac{h}{\Delta\omega}$$

Per il circuito risonante attivo, invece, dato che $h = 1/R_iC$, e $\Delta\omega = 1/R_QC$, si ha che

(9) $$A\,(\omega_o) = R_Q/R_i$$

Il guadagno del circuito risonante attivo, alla risonanza, è dunque dato dal rapporto delle due resistenze R_Q ed R_i. Esso si comporta, comunque, esattamente come il risuonatore passivo e può venir descritto col medesimo algoritmo.

Si assuma, per semplicità, che l'impedenza d'ingresso degli amplificatori operazionali sia infinita, così da poterne trascurare gli effetti. Scelto un conveniente valore per C (da 1 a 10 nF, a seconda della frequenza) e nota $\omega_o = 2\pi f_o$, sarà

(10) $$L = \frac{1}{\omega_o^2\,C}$$

Il valore da assegnare ad R_Q è dato dalla

(11) $$R_q = \frac{Q}{\omega_o\,C}$$

Il guadagno, alla risonanza, per la (9), è R_Q/R_i.

Scelto, per comodità, C' = C, e stabilito il valore di R' (ad esempio 100 kΩ), si trova

$$(12)\quad R_f = \frac{L}{R'\,C}$$

Perciò, una volta fissato il valore di C = C' e di R', la frequenza di risonanza sarà determinata dalla scelta di R_f ed il fattore di merito da quella di R_Q.

I risuonatori attivi (Rif. 1, 3, 8, 9) e passivi (Rif. 7, 10) possono venir collegati in cascata tra loro, in modo sincrono o asincrono, ottenendo un responso a filtro di banda Butterworth o Chebyshev a seconda della struttura dei singoli circuiti selettivi.

La sintesi del filtro può venir eseguita partendo dai coefficienti normalizzati, in funzione della larghezza di banda, ondulazione e fattore di forma, riportati nelle raccolte di polinomi di Butterworth, Chebyshev, Cauer, ecc. (Rif. 6). Le radici complesse coniugate di questi polinomi forniscono le coppie di poli.

Se Re ed Im sono, rispettivamente, la parte reale ed il coefficiente dell'immaginario relativo ad un polo, chiamando

$$(13)\quad y = (Re/Im)^2 \qquad r = 1 + (Im/Re)^2$$

il fattore di merito richiesto per la coppia di risuonatori relativa a quel polo è data da:

$$(14)\quad Q = \left[\frac{4 + ry + \sqrt{r^2y^2 + 8\,ry - 16y + 16}}{8\,y}\right]^{\frac{1}{2}}$$

Le frequenze di risonanza delle singole coppie di risuonatori vengono ricavate dalle

$$(15)\quad (f_o)_1 = f_o\,(Qy^{\frac{1}{2}} + \sqrt{Qy - 1})$$

$$(f_o)_2 = f_o\,(Qy^{\frac{1}{2}} + \sqrt{Qy - 1})^{-1}$$

in cui f_o sta per la frequenza di taglio del filtro passa basso prototipo cui il polinomio si riferisce. Ovviamente il procedimento di cui sopra va ripetuto per ogni coppia di poli del polinomio prescelto. Questa tecnica, ancorché accurata, presuppone però la disponibilità delle raccolte di polinomi e dei loro coefficienti normalizzati. Un altro metodo, altrettanto preciso, si basa invece sulla sintesi della funzione di trasferimento di un sistema di circuiti risonanti collegati in cascata tra loro (Rif. 5).

Il responso di un sistema di risuonatori sincroni (cioè sintonizzati tutti sulla medesima f_o) in cascata ha lo stesso andamento di quello di un singolo circuito risonante, ma la pendenza della curva viene a dipendere da n, cioè dal numero di circuiti in cascata e dal Q di ciascuno di essi. Si supponga, per semplicità, che tutti gli n risuonatori abbiano il medesimo Q. In tal caso (Rif. 4):

$$(16)\quad x = Q\,Bw_i/f_o$$

$$\frac{V}{V_i} = (1 + x^2)^{n/2}$$

$$\vartheta = \mathrm{arctg}\,Bw_i/f_o$$

in cui V/V_i è l'attenuazione corrispondente alla larghezza di banda Bw_i, ϑ l'angolo di fase tra la corrente ad $f = f_o$ e la corrente a $Bw = Bw_i$. Per trovare n, cioè il numero di circuiti risonanti necessario ad ottenere il responso richiesto, cioè l'attenuazione V/V_i a $Bw = Bw_i$, si osservi che

$$(17)\quad \left(\frac{V}{V_i}\right)^2 = (1 + x^2)^n \text{ cioè}$$

$$(17')\quad n \log (1 + x^2) = 2 \log \left(\frac{V}{V_i}\right) \text{ e quindi}$$

$$(18)\quad n = \frac{2 \log (V/V_i)}{\log (1 + x^2)} = \frac{2 \log (V/V_i)}{\log [1 + (Bw_i\,Q/f_o)^2]}$$

Il valore da assegnare a Q in funzione di BW_i e dell'attenuazione V/V_i a $Bw = Bw_i$ è dato da

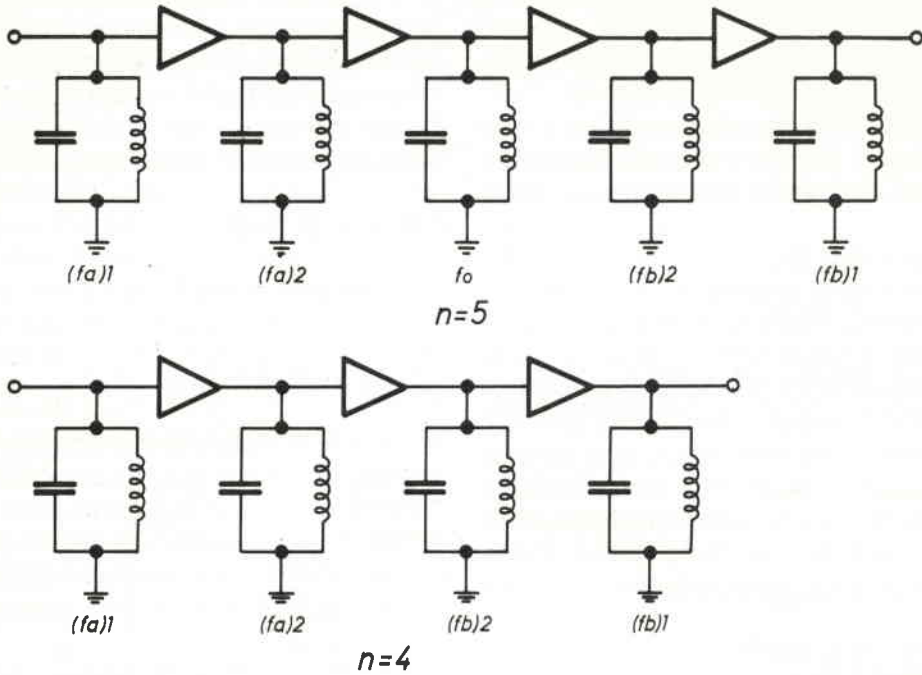
$$(19)\quad Q = \frac{x\,f_o}{Bw_i} = \frac{f_o}{Bw_i}\sqrt{\left(\frac{V}{V_i}\right)^{2/(n-1)} - 1}$$

Il filtro asincrono è costituito, invece, da un sistema di circuiti risonanti in cascata, sintonizzati, ognuno, su una specifica f_o (Rif. 8, 12). Il responso Butterworth è caratterizzato da un andamento piatto nell'interno della banda passante. Esso può ottenersi da una cascata di n rinuonatori, con n pari o dispari. Si chiami con f_{max} ed f_{min} gli estremi della banda passante e con $f_o = (f_{max}\,f_{min})^{1/2}$ la sua frequenza centrale.

Si indichino con $(f_a)_m$ ed $(f_b)_m$ le frequenze di risonanza della m_{ma} coppia di risuonatori, rispettivamente sopra e sotto f_o.

Evidentemente nessun circuito sarà sintonizzato su f_o se n è pari, laddove, ad n dispari, f_o sarà il centro di simmetria del sistema (figura 3).

Il responso Butterworth è descritto dalla funzio-

figura 3 - Distribuzione delle frequenze tra le coppie di risuonatori della catena. Se n è dispari, il circuito sintonizzato a f_o costituisce il centro di simmetria del sistema.

ne (Rif. 4, 7) (figura 4)

$$(20)\quad \frac{V}{V_j} = \sqrt{1 + \left[\left(\frac{V}{V_i}\right)^2 - 1\right] \left(\frac{Bw_j}{Bw_i}\right)^2}$$

in cui V/V_j è l'attenuazione a $Bw = Bw_j$, mentre V/V_i è quella a $Bw = Bw_i$, entrambe riferite al massimo del responso V (figura 3).

Per i circuiti asincroni si ha che (Rif. 4,7):

$$(21)\quad (f_a - f_b)_m = \frac{Bw_i}{\left[\left(\frac{V}{V_i}\right) - 1\right]^{1/2n}} \cdot \cos\left(\frac{2m-1}{n}\,\frac{\pi}{2}\right)$$

$$f_a + f_b = 2\,f_o$$

Il fattore di merito da assegnare alla m^{ma} coppia di circuiti risonanti è dato da

$$(22)\quad Q_m = f_o \frac{[(V/V_i)^2 + 1]^{1/2n}}{Bw_i \operatorname{sen}\left(\frac{2m-1}{n}\,\frac{\pi}{2}\right)}$$

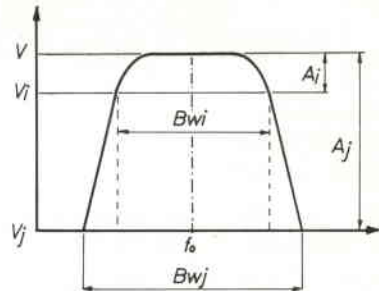



figura 4 - Responso Butterworth. La larghezza di banda Bw_i è misurata all'attenuazione A_i; la larghezza di banda Bw_j è misurata all'attenuazione A_j.

Per trovare il numero minimo **n** di circuiti risonanti che, collegati in cascata, danno luogo al responso richiesto, si faccia ricorso all'equazione

$$(23)\quad n = \left\{\log\left[\frac{(V/V_j)^2 - 1}{(V/V_i)^2 - 1}\right]\right\} : 2\log\left(\frac{Bw_j}{Bw_i}\right)$$

Le frequenze di risonanza dei singoli circuiti risonanti che, collegati in cascata, danno luogo al responso richiesto, sono

$$(24)\quad (f_a)_m = \frac{1}{2}\,\frac{Bw_i}{[(V/V_i)^2 - 1]^{1/2n}}\,\cdot$$

$$\cdot \cos\left(\frac{2m-1}{n}\,\frac{\pi}{2}\right) + f_o$$

$$(f_b)_m = 2\,f_o - (f_a)_m$$

Per calcolare la larghezza di banda Bw_x corrispondente ad un certo valore dell'attenuazione V/V_x, oppure l'attenuazione V/V_x corrispondente alla larghezza di banda Bw_x, si ricorre alle equazioni

$$(25)\quad Bw_x = Bw_i\left[\frac{(V/V_x)^2 - 1}{(V/V_i)^2 - 1}\right]^{1/2n}$$

$$V/V_x = \sqrt{\left(\frac{Bw_x}{Bw_i}\right)^{2n}[(V/V_i)^2 - 1] + 1}$$

Il responso Chebyshev è caratterizzato da un'ondulazione nell'interno della banda passante (Rif. 4,7,9,11). A parità di n, consente di ottenere bande passanti più larghe e fianchi più ripidi di quelli peculiari del responso Butterworth. Per semplicità, definiamo con Bw_i la larghezza di banda definita dalla stessa attenuazione degli avvallamenti dell'ondulazione. Cioè, stabilita un'ondulazione massima, ad esempio di 2 dB, si prenderà anche la banda passante Bw_i a − 2 dB (figura 5).

Il numero minimo n di circuiti risonanti che, collegati in cascata, assicura l'ottenimento del responso desiderato, è dato da

$$(26)\quad n = \left\{\text{arccosh}\left[\frac{(V/V_j)^2 - 1}{(V/V_i)^2 - 1}\right]\right\}:$$

$$: \text{arcoosh}\left(\frac{Bw_j}{Bw_i}\right)$$

Le frequenze di risonanza delle coppie di risuonatori si ottengono dalle

$$(27)\quad (f_a)_m = \frac{1}{2}\,Bw_i\,C_n\cos\left(\frac{2m-1}{n}\,\frac{\pi}{2}\right)$$

$$(f_b)_m = 2\,f_o - (f_a)_m$$

in cui il coefficiente C_n vale

$$(28)\quad C_n = \cosh\left[\frac{1}{n}\,\text{arcsenh}\,\frac{1}{\sqrt{(V/V_i)^2 - 1}}\right]$$

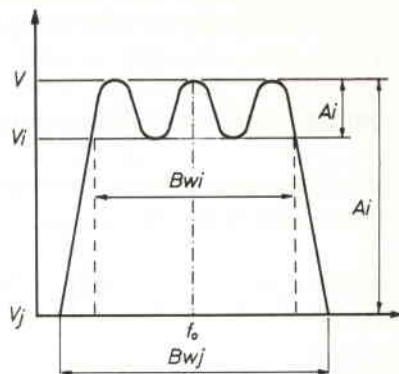



figura 5 - Responso Chebyshev. La larghezza di banda Bw_i è misurata all'attenuazione A_i degli avvallamenti dell'ondulazione. La larghezza di banda Bw_j è misurata all'attenuazione A_j.

Il fattore di merito Q delle coppie di circuiti risonanti è dato da

$$(29)\quad Q_m = \frac{f_o}{Bw_i}\,\frac{1}{S_n\,\text{sen}\left(\frac{2m-1}{n}\,\frac{\pi}{2}\right)}$$

in cui il coefficiente S_n vale

$$(30)\quad S_n = \text{senh}\left[\frac{1}{n}\,\text{arcsenh}\,\frac{1}{\sqrt{(V/V_i)^2 - 1}}\right]$$

La selettività fuori banda passante, cioè l'attenuazione V/V_x corrispondente alla $Bw = Bw_x$ è

$$(31)\quad \frac{V}{V_x} = \left\{1 + \left[(V/V_i)^2 - 1\right]\cdot\right.$$

$$\left.\cdot\left[\cosh^2\left(n\,\text{arccosh}\,\frac{Bw_x}{Bw_i}\right)\right]\right\}^{\frac{1}{2}}$$

mentre l'attenuazione V/V_x si ottiene alla larghezza di banda

$$(32)\quad Bw_x = Bw_i\,\cdot$$

$$\cdot\cosh\left[\frac{1}{n}\,\text{arccosh}\sqrt{\frac{(V/V_x)^2 - 1}{(V/V_i)^2 - 1}}\right]$$

Esempi di calcolo

Al fine di meglio illustrare il procedimento descritto, si riportano, di seguito, alcuni esempi, sem-

pre riferiti al filtro di banda a risuonatori attivi, completandoli col calcolo dei singoli elementi circuitali.

Filtro di banda a responso Butterworth

Si desidera realizzare un filtro passa-banda di tipo Butterworth, caratterizato dai seguenti parametri:
banda passante a − 3 dB: da 1000 a 1200 Hz
banda passante a −40 dB: 600 Hz
Pertanto:
f_{min} = 1000 Hz
f_{max} = 1200 Hz
f_o = $(1200.1000)^{1/2}$ = 1095 Hz
V/V_i = 1,41
V/V_j = 100
Bw_i = 200 Hz
Bw_j = 600 Hz
Dall'eq. (23) si ricava:

$$n = \left\{\log\left[\frac{(V/V_j)^2 - 1}{(V/V_i)^2 - 1}\right]\right\} : 2\log\left(\frac{Bw_j}{Bw_i}\right) =$$

$$= \log\left[\frac{100^2 - 1}{1}\right] : 2\log\left(\frac{600}{200}\right)$$

$$= \log 9999 : 2 \log 3 = 4{,}19$$

per cui faremo n = 5

Per trovare le frequenze di risonanza dei singoli circuiti risonanti ricorriamo alle eq. (24) che riportiamo

$$(f_a)_m = \frac{1}{2}\frac{Bw_j}{[(V/V_j)^2 - 1]^{1/2n}} \cdot$$

$$\cdot \cos\left(\frac{2m-1}{n}\frac{\pi}{2}\right) + f_o$$

$$(f_b)_m = 2 f_o - (f_a)_m$$

Calcoliamo il primo membro della prima equazione:

$$\frac{1}{2}\frac{Bw_i}{[(V/V_j)^2 - 1]^{1/2n}} = \frac{1}{2}\frac{200}{[(1{,}41)^2 + 1]^{1/10}} = 100$$

Per il secondo membro:

1ª coppia m = 1

$$\cos\left(\frac{2m-1}{n}\frac{\pi}{2}\right) = \cos\frac{1}{5}90° = 0{,}9511$$

2ª coppia m = 2

$$\cos\left(\frac{2m-1}{n}\frac{\pi}{2}\right) = \cos\frac{3}{5}90° = 0{,}5878$$

3° circuito m = 3

$$\cos\left(\frac{2m-1}{n}\frac{\pi}{2}\right) = \cos 90° = 0,$$

Di conseguenza:
$(f_a)_1$: 100 cos 18° + f_o = 100.0,9511 + 1095 = 1190 Hz
$(f_a)_2$: 100 cos 54° + f_o = 100.0,5878 + 1095 = 1154 Hz
$F_{centr.}$ = f_o = 1095 Hz
$(f_b)_2$: 2 f_o − $(f_a)_2$ = 2190 − 1154 = 1036 Hz
$(f_b)_1$: 2 f_o − $(f_a)_1$ = 2190 − 1190 = 1000 Hz

Per trovare i fattori di merito dei singoli circuiti risonanti facciamo ricorso all'eq. (22) che riportiamo

$$Q_m = f_o \frac{[(V/V_i)^2 + 1]^{1/2n}}{Bw_i} \frac{1}{\operatorname{sen}\left(\frac{2m-1}{n}\frac{\pi}{2}\right)}$$

Il primo membro vale 1095/200 = 2,19

Per il secondo membro:

1ª coppia m = 1

$$\operatorname{sen}\left(\frac{2m-1}{n}\frac{\pi}{2}\right) = \operatorname{sen} 18° = 0{,}3090$$

2ª coppia m = 2

$$\operatorname{sen}\left(\frac{2m-1}{n}\frac{\pi}{2}\right) = \operatorname{sen} 54° = 0{,}8090$$

3° circuito m = 3

$$\operatorname{sen}\left(\frac{2m-1}{n}\frac{\pi}{2}\right) = \operatorname{sen} 90° = 1$$

Di conseguenza:
$(Q_m)_1$ = 2,19:0,309 = 7,1
$(Q_m)_2$ = 2,19:0,809 = 2,7
$Q_{cent.}$ = 2,19:1 = 2,19
$(Q_m)_2$ = 2,19:0,809 = 2,7
$(Q_m)_1$ = 2,19:0,309 = 7,1

Calcoliamo ora il circuito elettrico del filtro che, per quanto detto, sarà costituito da cinque risuo-

natori attivi. Per il primo, caratterizzato da
$(f_a)_1$ = 1190 Hz pari a 7473 rad/sec
$(Q_a)_1$ = 7,1
scegliendo per C = C' il valore standard di 2,2 nF, dall'eq. (10) otteniamo l'induttanza L. Nota: È bene scegliere il valore di C = C' in modo che risultino poi valori accettabili per le resistenze Rf e RQ. Si suggerisce: 10 nF da 200 a 600 Hz, 4,7 nF da 600 a 1000 Hz, 2,2 nF da 1000 a 2000 Hz, 1 nF da 200 a 10.000 Hz.

$$L = \frac{1}{\omega_o^2\, C} = \frac{1}{(7{,}473)^2\, 10^6\; 2{,}2\; 10^{-9}} = 8{,}139 \text{ H}$$

Fissato il valore di R' in 100 kΩ, dall'eq. (13) si ricava il valore da assegnare ad R_f

$$R_f(a_1) = L/R'C = \frac{8{,}139}{10^5\; 2{,}2\; 10^{-9}} = 36{,}999 \text{ k}\Omega$$

Infine l'eq. (11) ci fornisce il valore da assegnare ad R_Q.

$$R_Q\,(a_1) = Q/\omega_o C = \frac{1}{7{,}473\; 10^3\; 2{,}2\; 10^{-9}} = 432 \text{ k}\Omega$$

Procedendo in modo analogo per gli altri risuonatori, se ne determinano i valori circuitali. Pertanto:

1° risuonatore
$(f_a)_1$ = 1190 Hz
$(\omega_a)_1$ = 7473 rad/sec
L = 8,139 H
Q = 7,1
R_f = 36,999 kΩ
R_Q = 432 k

2° risuonatore
$(f_a)_2$ = 1154 Hz
$(\omega_a)_2$ = 7251 rad/sec
L = 8,645 H
Q = 2,7
R_f = 39,297 kΩ
R_Q = 169 kΩ

3° risuonatore
(f_o) = 1095 Hz
ω_o = 6880 rad/sec
L = 9,603 H
Q = 2,19
R_f = 43,649 kΩ
R_Q = 138 kΩ

4° risuonatore
$(f_b)_2$ = 1036 Hz
$(\omega_b)_2$ = 6509 rad/sec
L = 10,728 H
Q = 2,7
R_f = 48,767 kΩ
R_Q = 189 kΩ

5° risuonatore
$(f_b)_1$ = 1000 Hz
$(\omega_b)_1$ = 6283 rad/sec
L = 11,514 H
Q = 7,1
R_f = 11,514 kΩ
R_Q = 514 kΩ

Supponiamo che al filtro sia richiesto un guadagno in tensione di 50, cioè 20 log 50 = 34 dB. Evidentemente, essendo n = 5, ogni risuonatore attivo dovrà guadagnare 10 volte. Pertanto, per ogni risuonatore, R_Q/R_i = 10; quindi
R_1 (a_1) = 43,0 kΩ
R_1 (a_2) = 16,9 kΩ
R_1 (o) = 13,8 kΩ
R_1 (b_2) = 18,9 kΩ
R_1 (b_1) = 51,4 kΩ

valori che si potranno approssimare a quelli standard più vicini.

Verifichiamo ora quale sarà l'attenuazione a 300 Hz fuori dalla banda passante, cioè alle frequenze di 700, rispettivamente 1500 Hz, cioè, anche, alla Bw_j di 800 Hz. Applichiamo all'uopo l'eq. (25). Troviamo così

$$V/V_x = \sqrt{\left(\frac{Bw_x}{Bw_i}\right)^{2n} [(V/V_i)^2 - 1] + 1}$$

$$= \sqrt{4^{10} + 1} \equiv 60 \text{ dB}$$

Filtro passa banda a responso Chebyshev

Si desidera realizzare un filtro bassa banda a responso Chebyshev, caratterizzato dai seguenti parametri:
ondulazione massima: 2 dB
banda passante a − 2 dB: da 1500 a 1800 Hz
banda passante a −60 dB: 1200 Hz

Pertanto:
V/V_i = 1,259
V/V_j = 10^3
Bw_i = 300 Hz
Bw_j = 1200 Hz

Per stabilire il numero n di risuonatori attivi necessario ad ottenere il fattore di forma richiesto, applichiamo l'eq. (26) che riportiamo

$$n = \left\{\text{arccosh}\left[\frac{(V/V_j)^2 - 1}{(V/V_i)^2 - 1}\right]\right\}^{1/2} :$$

$$: \text{arcoosh}\left(\frac{Bw_j}{Bw_i}\right)$$

$$\left\{\text{arccosh}\left[\frac{999999}{(1{,}259^2 - 1}\right]\right\}^{1/2} :$$

: arcoosh 4 = arccosh 1307 : 2,7

Nota: siccome $\cosh x = (e^x + e^{-x})/2$, per n ≫5

(33) $\log \cosh x = 0{,}4343\, x - 0{,}30103$

e quindi, nel caso in oggetto

$\log 1307 = 0{,}4343\, x - 0{,}30103$

$x = 7{,}864$

e

n = 2,91 per cui faremo n = 3

Calcoliamo la frequenza centrale del filtro

$$f_o = (1500.1800)^{1/2} = 1643 \text{ Hz}$$

Ricorrendo all'eq. (28), che riportiamo, si ha

$$C_n = \cosh\left[\frac{1}{n} \text{arcsenh} \frac{1}{\sqrt{(V/V_i)^2 - 1}}\right]$$

$$C_n = \cosh\left[\frac{1}{3} \text{arcsenh} \frac{1}{\sqrt{1{,}122^2 - 1}}\right] =$$

$$= (\cosh 1{,}775) : 3 = 1{,}179$$

Analogamente, applicando l'eq. (30), che riportiamo, si ha

$$S_n = \text{senh}\left[\frac{1}{n} \text{arcsenh} \frac{1}{\sqrt{(V/V_i)^2 - 1}}\right] = 0{,}6248$$

A questo punto siamo in grado di determinare le frequenze di risonanza di ciascun risuonatore attivo. Dall'eq. (27) abbiamo che

$$(f_a)_1 = \frac{Bw_i}{2} C_n \cos\left(\frac{2m-1}{n}\frac{\pi}{2}\right) + f_o$$

$$= \frac{300}{2} 1{,}179 \cos\frac{90°}{3} + 1643 = 1796 \text{ Hz}$$

$$(f_b)_1 = 2 f_o - (f_a)_1 = 1490 \text{ Hz}$$

Infine l'eq. (29) ci fornisce il valore da assegnare al Q di ciascun risuonatore

$$Q_m = \frac{f_o}{Bw_i} \frac{1}{S_n \,\text{sen}\left(\frac{2m-1}{n}\frac{\pi}{2}\right)}$$

per cui

$$Q_a = Q_b = \frac{1643}{300} \frac{1}{0{,}6248 \text{ sen } 90°/3} = 17{,}53$$

$Q_{cent.} = 8{,}763$

I singoli risuonatori attivi saranno pertanto caratterizzati da:

1° risuonatore:
$(f_a)_1 = 1796$ Hz
$(\omega_a)_1 = 11284$ rad/sec

2° risuonatore:
$f_o = 1643$ Hz
$\omega_o = 10323$ rad/sec

3° risuonatore:
$(f_b)_1 = 1490$ Hz
$(\omega_b)_1 = 9362$ rad/sec

Per la realizzazione circuitale del filtro, operiamo come nell'esempio precedente; e precisamente, fissato C = C' = 1,5 nF ed R' = 100 kΩ, avremo che:

1° risuonatore
$L = 1/\omega_o^2 C = 5{,}235$ H
$R_f = L/R'C = 34{,}9$ kΩ
$R_Q = Q/\omega_o C = 1{,}036$ MΩ

2° risuonatore
$L = 1/\omega_o^2 C = 6.256$ H
$R_f = L/R'C = 41{,}17$ kΩ
$R_Q = Q/\omega_o C = 566$ kΩ

3° risuonatore
$L = 1/\omega_o^2 C = 7{,}606$ H
$R_f = L/R'C = 50{,}71$ kΩ
$R_Q = Q/\omega_o C = 1{,}248$ MΩ

Supponiamo che al filtro sia richiesto un guadagno complessivo di 30 dB; ciò significa che ogni risuonatore dovrà guadagnare 10 dB.

Pertanto dovrà essere $R_Q/R_i = 3{,}16$. Quindi

$R_a = 328$ kΩ
$R_o = 179$ kΩ
$R_b = 395$ kΩ
valori che potranno venir approssimati a quelli standard più vicini.

Note costruttive

Le caratteristiche funzionali dei risuonatori attivi dipendono, in modo sostanziale, dalla bontà, tolleranza e stabilità dei componenti circuitali pas-

sivi, nonché dalla qualità degli amplificatori operazionali impiegati. Per quanto concerne le capacità (C e C'), è opportuno esaminare la Tabella A che riassume le caratteristiche di alcuni tipi di condensatori.

Nel campo di valori che interessa i risuonatori attivi, i più adatti sono quelli al polistirolo, reperibili fino allo ±0.625 di tolleranza (Serie E 192) e con coefficienti di temperatura di −100± 50 ppm/C°, oppure chips ceramici NPO; questi sono particolarmente adatti alla realizzazione dei filtri in versione ibrida a film spesso in quanto possono venir saldati per reflow.

rente d'ingresso (ovvio, se Bifet) specie se le resistenze su cui sono chiusi superano i 100 kΩ.

Come tutti i filtri attivi, anche il risuonatore attivo è caratterizzato dal suo livello di rumore, che dipende dalla qualità degli amplificatori operazionali impiegati. È questo del rumore un dato che solo saltuariamente e spesso in modo impreciso appare nei relativi data-sheets. In linea di massima, un buon quadruplo operazionale presenta, a 1 kHz (R_s = 100 kΩ) una tensione equivalente di rumore d'ingresso dell'ordine di 20 μV picco (flicker and popcorn noise). Visto, però, che i filtri di banda descritti sono concepiti per lavorare a grande segnale, da essi, in tali condizioni, è ragionevole aspettare un S/N di 60÷70 dB.

TABELLA A

tipo	Q (f = 1 MHz)	coeff. di temperatura (ppm/C°)	campo di temperatura
mica	600	−100 ±70	−50 +125 C°
polistirolo	2000	−100 ±50	−55 +85 C°
NPO ceramico	1500	±30	−55 +125 C°
polipropilene	3000	−115	−55 +125 C°
vetro	1500	+140 ±25	−40 +100 C°
policarbonato*	500	±50	−40 +85 C°
mylar*	100	grande	−55 +85 C°
poliestere*	100	−200*	−40 +100 C°
porcellana	2500	±25	−55 +125 C°

* temperatura-dipendente

Il loro coefficiente di temperatura è molto piccolo (fino a ±10 ppm/C° tra −20 e +70 C°) e la capacità per unità di volume raggiunge i 0,5 nF/mm³ (Rif. 12). La tolleranza di capacità è però molto scarsa (±10%). Pertanto il loro impiego è condizionato dalla possibilità di trimmerare le resistenze, procedimento, questo, precipuo della tecnologia dell'ibrido (trimmeraggio a laser).

Il coefficiente di temperatura dei resistori a film metallico della serie E192 è, in genere, di ±50 ppm/C°, ma sono reperibili anche resistori da ±25 e ±10 ppm/C°, a seconda del costruttore e tipo (Rif. 13). È evidente, quindi, che la stabilità del risuonatore attivo dipende, sostanzialmente, da quella dei condensatori che vi sono usati.

Per quanto concerne gli amplificatori operazionali, questi devono presentare un elevato prodotto guadagno x larghezza di banda (RC4136, 3MHz, LF147/347 4 MHz, HA4605 8 MHz) e piccola cor-

Come in tutti i filtri attivi, anche nei risuonatori è essenziale evitare l'insorgere di fenomeni di saturazione all'interno della loro struttura; pertanto il livello massimo del segnale applicato al filtro non deve eccedere i limiti determinati dalla tensione di alimentazione ±Vcc, dal fattore di merito Q e dal guadagno R_Q/R_i.

Appendice

Il procedimento di calcolo qui descritto può venir applicato anche al progetto dei filtri di banda LC per radiofrequenza di tipo passivo, purché tra i circuiti sintonici vengano interposti dei convenienti stadi separatori (Rif. 8), in mancanza dei quali il responso globale non risulterebbe quello pre-

visto che è dato dal prodotto delle funzioni di trasferimento degli stadi in cascata.

Esempio

Il filtro richiesto deve presentare una banda passante compresa tra 3,5 e 4,0 MHz, con ondulazione massima di 2 dB ed una attenuazione di almeno 40 dB a 3,0, rispettivamente 4,5 MHz.

Pertanto:

Bw_i = 0,5 MHz V/V_i = 1,2589 (2 dB)
Bw_j = 1,5 MHz V/V_j = 100 (40 dB)

Procedendo come negli altri esempi, si trova:

f_o = 3,742 MHz C_n = 1,017
m = 3 S_n = 0,188

E quindi:

$(f_a)_1$ = 3,522 MHz Q_a = 80
f_o = 3,742 MHz Q_o = 40
$(f_b)_1$ = 3.962 MHz Q_b = 80

Bibliografia

1) G.W. Horn «Il filtro Notch» in Elettronica Flash, n. 5/1985 pg. 33.

2) L.C. Thomas «The Biquad: some practical design considerations» in IEEE Transactions on Circuit Theory, May 1971.

3) W.J. Kerwin, L.P. Huelsman, R.W. Newcombs «State Variable Synthesis for insensitive integratd circuit transfer functions» in IEEE Journal of Solid State Circuits, Sept. 1967.

4) R. Brandt «Active Resonators save steps in designing active filters» in Electronics, April 24, 1972, pg. 106.

5) T. Tow «A step by step active filter design» in IEEE Spectrum. Dec. 1969.

6) E. Christian, E. Einsenman «Filter design tables and nomograms», John Wiley & Sons, New York.

7) M.R. Saal «The design of filters using the catalogue of normalized low-pass filters», McGraw-Hill, New York.

8) ITT Reference Data for Radio Engineers, 4th Ed., pg. 228-230.

9) A.E. Hayes jr. «Extending calculator programs to staggered tuned circuits» in Electronics, Dec. 8, 1977, pg. 104 (nota: attenzione, in questo articolo ci sono molti errori di stampa!).

10) E.C. Johnson «Take a shortcut to filter design» in Electronics, Oct. 25, 1971, pg. 90.

11) G.W. Horn «Amplificatori risonanti a sintonia semplice sfalsata» in L'Antenna, n. 5/1950, pg. 98.

12) P.R. Geffe «Simplified modern filter design», J.F. Rider Publ., New York, 1963.

13) W. Saraga, D. Haigh, R. Baker «A design philosophy for microelectronic active RC-filters» in Proc. IEEE, Jan. 1979, pg. 24.

14) G.W. Horn «Filtri attivi a conversione d'impedenza» in Elettronica Oggi, n. 12/1979, pg. 155.

ELETTRONICA FLASH

UN'ANTENNA DA 4 SOLDI

Sergio Goldoni

Un paio di idee per costruire con poca spesa una antenna ad 1/4 d'onda da applicare all'RTX «da palmo» per i 144 MHz.

Le dimensioni, la praticità e le prestazioni di un «palmare» sui due metri sono doti talmente indiscusse da renderlo accessorio presente in tutte le stazioni amatoriali. Le sue caratteristiche lo rendono pressoché insostituibile in talune situazioni: campeggi, montagna, boschi...

Unico neo di questi apparecchi resta l'antenna: lo stilo flessibile in dotazione consente una trasportabilità massima, data la sua elasticità e robustezza, ma non brilla certo per rendimento; le sue ridotte dimensioni non gli consentono più di tanto.

Un buon rendimento si potrebbe ottenere con uno stilo in fibra di vetro lungo 1/4 d'onda ma non si potrebbe certo parlare di portatilità o di maneggevolezza.

Ecco un paio di alternative: una «filare» ed una «telescopica».

Per la **filare**:

— materiale necessario: 1 connettore BNC, 1 spezzone di filo di ferro plastificato, del tipo di recinzioni lungo circa 60 cm.

— realizzazione: spelate un capo del filo e saldatelo al centrale del BNC. Realizzate ora un fissaggio meccanico del filo al BNC nel modo che preferite (meglio sarebbe una piccola colata di resina epossidica) collegate l'antenna al rosmetro e, tronchesino alla mano, iniziate la paziente opera di taratura (è consigliabile farla all'aperto).

Ricordate che ROS più elevato alle

ALTE FREQUENZE → ANTENNA LUNGA

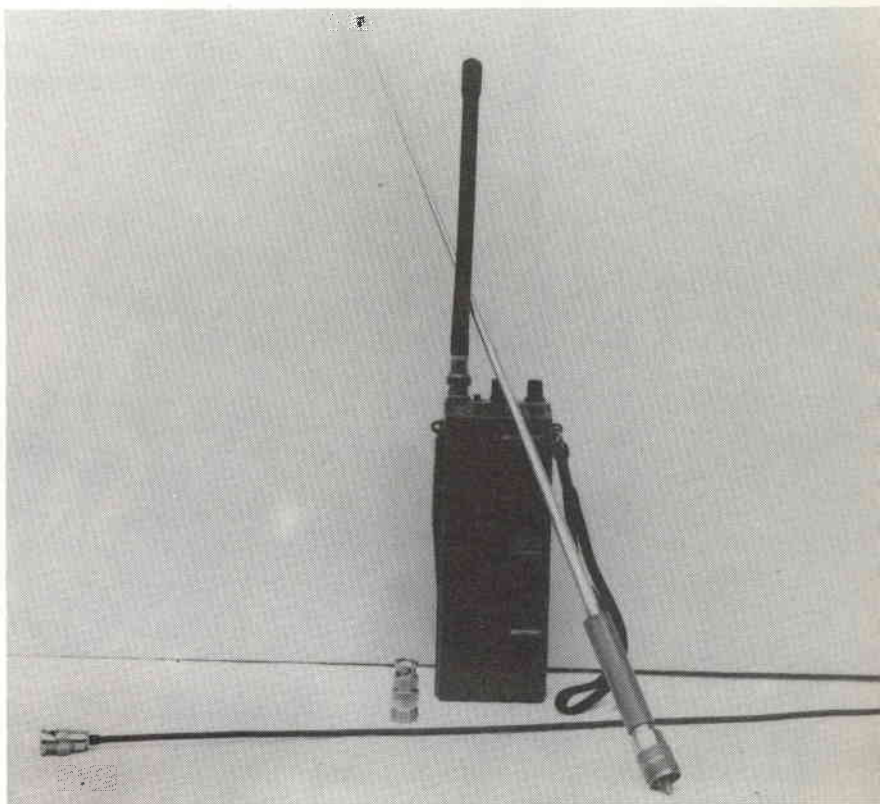
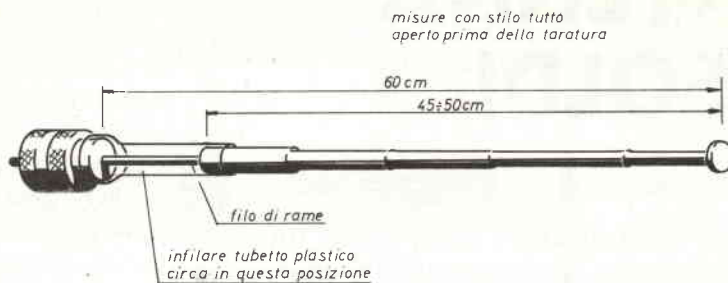
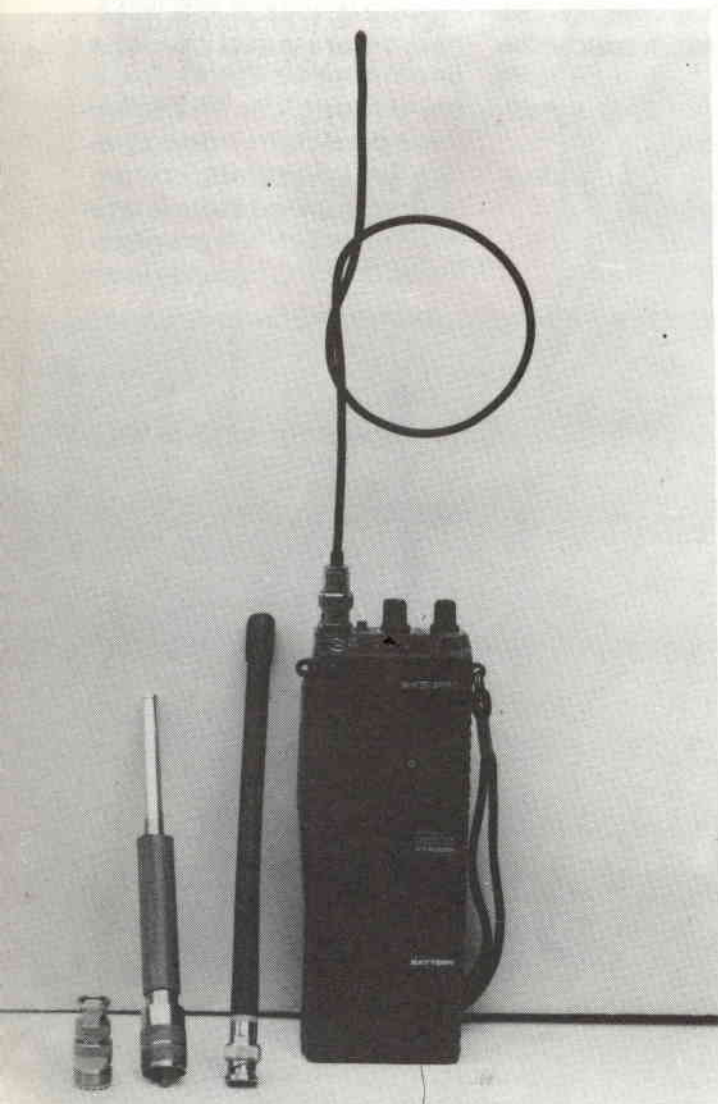
BASSE FREQUENZE → ANTENNA CORTA

Vi consiglio di accorciare poco per volta per non superare il punto ottimale e trovarvi con l'antenna troppo corta. Terminate la taratura, ottenuto cioè il minor ROS possibile, intingete la punta dell'antenna nella resina e lasciate asciugare la gocciolina che si formerà in punta.

Per la telescopica:

— **materiale necessario**: 1 Amphenol PL 259, 1 stilo telescopico, anche di recupero, lungo 45-50 cm., 1 spezzone di filo di rame rigido diametro 1-1,5 mm.

— **realizzazione**: questa versione richiede una cura meccanica un po' maggiore. Seguendo il disegno saldate il filo di rame allo stilo e poi al centrale del connettore. Fatto ciò estraete completamente lo stilo ed eseguite la taratura come per l'antenna precedente; non certo tagliando lo sti-

figura 1 - Quote antenna telescopica.

lo ma facendo scorrere il filo di rame nel centrale dello Amphenol e tagliandolo in punta.

Ottenuta la lunghezza voluta: infilare il tubetto in plastica coprendo per qualche millimetro il corpo dell'Amphenol (lasciate l'agio per avvitare e svitare la parte mobile) e, tenendo centrato lo stilo, riempire il tubetto di resina.

Una volta seccata questa ci darà la necessaria robustezza dell'attacco.

Con un po' di pazienza e di precisione in più si poteva anche far uso di un connettore BNC e ciò consentiva di non dover utilizzare un riduttore tra antenna ed RTX.

La telescopica abbina una cromatura di notevole effetto estetico ad una facile trasportabilità (chiusa sta in tasca!).

La filare si commenta da sola: si può piegare, anzi si può spiegazzare e non le succede niente, costa poco, pochissimo, costa come un BNC!!... e se siete smemorati potete anche farvi un NODO... ALL'ANTENNA.

INTERFONO

PER USO MOTOCICLISTICO E RALLYSTICO

Andrea Dini

**Interfono composto da due piccoli amplificatori di BF di tipo integrato.
Particolarità di questo circuito è la semplicità ed affidabilità.
Le applicazioni di detto progetto non si limitano a quelle citate; lascio la più completa libertà di utilizzo alla fantasia dei lettori.**

Capita spesso a chi possiede una moto di volere parlare con il passeggero, di volere dire due parole sul paesaggio circostante: niente di più difficile se si indossa il casco protettivo.

Tutto questo viene ovviato se si usa un interfono, un piccolo apparecchio dotato di due amplificatori di piccola potenza, con relativi microfoni e altoparlanti.

Logicamente i due trasduttori andranno collocati nei caschi, un solo filo schermato doppio collegherà i caschi alla unità centrale in cui sono contenuti gli amplificatori.

Un controllo di volume adatterà il livello di ascolto per una perfetta ricezione.

Per quanto riguarda l'alimentazione del complesso si userà quella della moto: il circuito funziona sia a 6V che a 12Vcc. Il suo consumo è irrisorio. Qualora la moto fosse sprovvista di batteria basterà alimentare l'interfono con due pile piatte da 4.5V in serie.

Schema elettrico

Il cuore del circuito, che per comodità può essere diviso in due sezioni identiche, una per il passeggero, ed una per il guidatore, consta di un solo circuito integrato che amplifica il segnale proveniente da una capsula microfonica e lo rende udibile in altoparlante.

R1-R2, doppio potenziometro, regola il volume di ascolto; R3/R4 determinano il guadagno degli amplificatori, C1/C2 assieme a R6/C4 R5/C3 limitano l'insorgere di oscillazioni parassite e regolarizzano il carico di tipo induttivo. C5/C6 bloccano la componente di tensione continua sul carico. C7/D1/L1 limitano i disturbi radioelettrici del motore e, D1 in particolare assieme a F1 protegge il circuito da errate inserzioni con polarità invertita.

MK1 e MK2 sono capsule microfoniche a cristallo piezoelettrico, o se si preferisce si possono usare capsule magnetiche amplificate a fet. Per questo tipo di trasduttori microfonici sarà necessaria una alimentazione di circa 2÷3V, per cui si dovrà abbassare la tensione di alimentazione, tramite resistenza e, qualora fosse necessario, uno Zener.

Il montaggio

Per una perfetta riuscita di detto interfono basterà attenersi alle note di montaggio.

Lo stampato, di piccole dimensioni, può non essere usato se si opta per una basetta millefori, importante invece sarà non fare lunghi cablaggi nei circuiti di massa ed usare sempre cavo schermato per bassa frequenza. È necessario, perché non insorgano disturbi, che il circuito sia racchiuso in un contenitore metallico messo a massa cioè collegato al telaio della moto.

A realizzazione ultimata vi troverete in possesso di un circuito molto semplice ma altrettanto utile; da ultimo dirò che tale

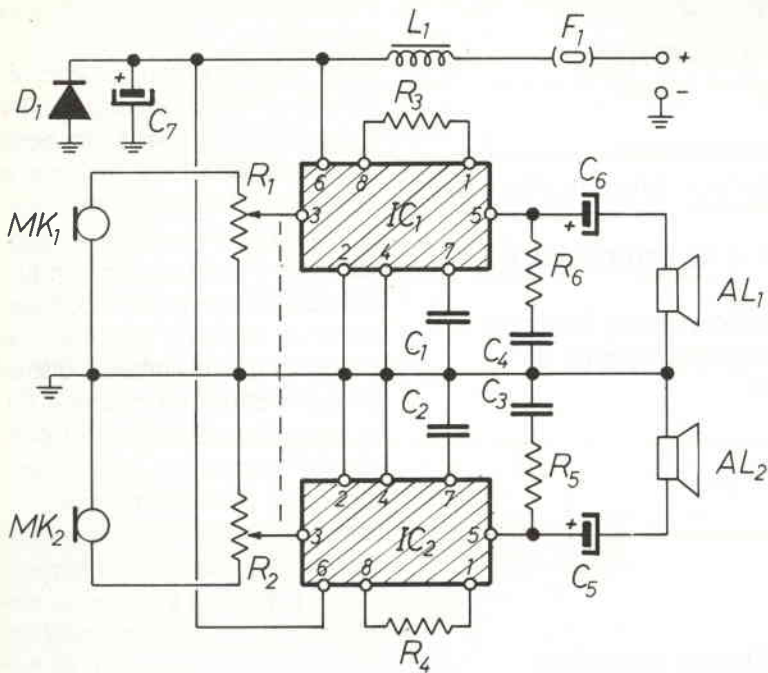
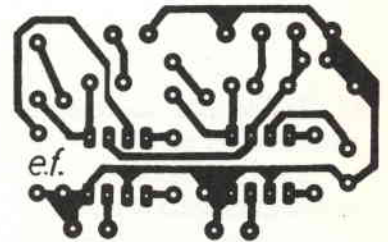



figura 1 - Schema elettrico.

Elenco componenti

R1 - R2 = pot. doppio 10 kΩ Log.
R3 = R4 = 1.5 kΩ 1/4 W
R5 = R6 = 8.2 Ω 1/2 W

C1 = C2 = 100 nF
C3 = C4 = 47 nF
C5 = C6 = 220 μF 12V elettr.
C7 = 47 μF 16V elettr.

IC1 = IC2 = LM 386
D1 = IN 4001
L1 = bobina blocco disturbi 30 spire filo 0.12 mm. avvolte su resistenza 1 W

MK1 = MK2 = micro piezo.
Al 1 = Al 2 = altopar. per walkman da 32 Ω
F1 = fuse 1A

figura 2 - Disposizione componenti.

integrato è un NATIONAL e che il progetto è stato ricavato dalle note di applicazione della stessa casa.

Bibliografia

National Semiconductor Linear Application 1984.

TECNOLOGIA KIT G.P.E.

NUOVO LISTINO PREZZI IN VIGORE DAL 1 GENNAIO '86

AUTO E MOTO

MK020 Termometro acqua	L. 15.800
MK025 Analizzatore impianto elettrico	L. 15.900
MK035 Spegnimento luci automatico	L. 19.500
MK050 VU-Meter 5+5 led	L. 30.850
MK055 VU-Meter 10+10 led	L. 56.900
MK100 Amperometro	L. 41.200
MK120/S Termometro digitale 2 digit	L. 64.800
MK120/S3 Termometro digitale 3 cifre	L. 69.900
MK155 Luci automatiche	L. 23.500
MK180 Rivelatore di strada gelata	L. 19.350
MK225 Microluci psichedeliche	L. 29.500
MK295/TX Radiocomando a 2 canali	L. 36.500
MK295/RX Ricevitore monocan. per MK295/TX	L. 59.700
MK295/RXE Espansione a 2 can. per MK295/RX	L. 26.950
MK330 Luci di cortesia	L. 13.750
MK370 Contagiri a 20 led	L. 79.300
MK410 Livello carburante	L. 37.600
MK470 Contagiri digitale 2 digit	L. 69.900
MK485 Radar ad ultrasuoni con antifurto	L. 61.900

ALTA FREQUENZA

MK090 Minitrasmettitore in FM 88-188Mhz	L. 17.900
MK125 Sintonizzat. prof. AM+Front End in FM	L. 68.950
MK125/FM Scheda media freq. FM 10,7Mhz	L. 32.850
MK290 Microtrasmettitore in FM 80-147Mhz	L. 16.800
MK350 Minitrasmettitore in AM	L. 25.400
MK380 Vox per ricetrasmettitori	L. 14.800
MK405 Microricevitore in FM 53-110Mhz	L. 26.500
MK445 Ricevitore VHF 20-200Mhz	L. 66.900
MK460 Ricevitore AM bande aeronautiche	L. 72.000
MK510 Miniricevitore in FM 88-108	L. 27.700

DIDATTICA

MK165 Timer digitale fotografico profession.	L.104.000
MK485 Radar ad ultrasuoni con antifurto	L. 61.900

EFFETTI LUMINOSI

MK225/E Scheda pilota 3 canali per MK360	L. 29.850
MK360 Interfaccia da 4500W per luci psico	L. 51.200
MK495 Luci psico basso costo	L. 32.650

FOTOGRAFIA

MK030/A Esposimetro per flash	L. 17.100
MK080 Esposimetro camera oscura	L. 24.900
MK165 Timer digitale per camera oscura	L.104.000
MK450 Luxmetro digitale	L. 61.750
MK475 Termostato di precisione	L. 19.500

GIOCHI

MK185 Grillo elettronico	L. 17.800
MK190 Simulatore di muggito	L. 14.900
MK205 Roulette 37 numeri	L. 89.550
MK275 Abbronzometro	L. 15.900
MK505 Scossone elettronico	L. 22.700
MK530 Stella cometa elettronica	L. 18.600

HI-FI PROFESSIONALE

MK125 Sintonizzat. AM+Front End in FM	L. 68.950
MK125/FM Scheda media freq. FM 10,7Mhz	L. 32.850
MK125/INT Kit interrutt. noble per sintonizzat.	L. 22.350
MK130 Preamplificatore stereo	L.228.900
MK135 Amplificatore 80W	L. 69.900
MK135/A Alimentatore per MK135	L. 77.900
MK305 Protezione elettronica per casse	L. 29.000
MK310 Indicatore di esatta sintonia-smeter AM-FM	L. 13.500
MK315 Frequenzimetro AM-FM+orolog.24ore	L.131.550
MK385 Soppressore di interferenze in FM+decoder stereo	L. 50.500

MUSICA E STRUMENTI MUSICALI

MK085 Distorsore	L. 21.850
MK320 Effetto tremolo	L. 22.500
MK340 Preamplificatore	L. 27.100

STRUMENTAZIONE

MK120/S Termometro digitale a 2 cifre	L. 64.800
MK120/S3 Termometro digitale a 3 cifre	L. 69.900
MK145 Termometro di precisione	L. 31.400
MK245 Termostato digitale -55+150C	L. 99.900
MK255 Voltmetro 3 cifre	L. 49.900
MK270 Igrometro elettronico alta precisione	L. 45.650
MK300 Contatore 4 cifre	L. 49.950
MK300/F Scheda frequenzimetro	L. 58.600
MK300/BTU Base dei tempi quarzata	L. 31.500
MK345 Sonda logica	L. 42.000
MK450 Luxmetro digitale	L. 61.750

STRUMENTAZIONE E CONTROLLO

MK095 Timer programm. 1 sec.-31 ore e 1/2	L. 46.500
MK105 Battery level	L. 9.850
MK110 Termostato prof. −50+150°C	L. 21.700
MK170 Controllo livello liquidi	L. 25.850
MK175 Termostato	L. 22.500
MK245 Termostato digitale	L. 99.900
MK295/TX Radiocomando 2 canali	L. 36.500
MK295/RX Ricevit. monocan. per MK295/TX	L. 59.700
MK295/RXE Espans. a 2 can. per MK295/RX	L. 26.950
MK475 Termostato statico carichi resistivi	L. 19.500

CASA

MK095 Timer programm. 1 sec.-31 ore e 1/2	L. 46.500
MK155 Interruttore crepuscolare	L. 23.500
MK195 Scacciazanzare	L. 15.450
MK200 Termometro enologico	L. 20.100
MK295/TX Radiocomando 2 canali	L. 36.500
MK295/RX Ricevit. monocan. per MK295/TX	L. 59.700
MK295/RXE Espansione 2 can. per MK295RX	L. 26.950
MK325 Regolatore per tensioni alternate	L. 15.150
MK365 Regolatore per trapani	L. 16.500
MK475 Termostato statico per carichi resistivi	L. 19.500
MK485 Radar ad ultrasuoni con antifurto	L. 61.900
MK545 Segreteria telefonica	L.122.000

MUSICA ED EFFETTI SONORI

MK220 Sirena 4 toni	L. 24.200
MK230 Generatore suoni spaziali	L. 19.900
MK235 Amplificatore 10-12W	L. 17.200
MK265 Amplificatore stereo 12+12W	L. 29.500

ALIMENTATORI

MK115/A Alimentatore duale universale	L. 14.700
MK135/A Alim. duale potenza +43V per ampl.	L. 77.900
MK175/A Alimentatore universale	L. 10.900
MK215 Alimentatore regolabile 0−30V 10A	L.215.650
MK240 Alimentatore regolab. 1,2-30V 1,50A	L. 21.950
MK480 Alimentatore regolabile 1,2-30V 5A	L. 45.500

I nostri KIT sono in vendita nei migliori negozi di materiale elettronico (120 rivenditori in Italia). Se vi fosse difficile reperirli nella vostra località, potrete ordinarceli direttamente **telefonando al n. 0544/464059 (in ore d'ufficio)**; oppure scrivendo a:

G.P.E. KIT, Casella Postale 352 - 48100 RAVENNA.

In ogni caso, **non** inviate denaro: pagherete l'importo direttamente al portalettere.

MK 460 - RICEVITORE PER BANDE AERONAUTICHE

MK 545 - SEGRETERIA TELEFONICA

G.P.E. è un marchio della T.E.A. srl Ravenna (ITALY).

NOVITA' 86 TECNOLOGIA KIT G.P.E.

MK 125 SINTONIZZATORE AM COMPLETO FRONT END IN FM	L. 68.950
MK 125/FM SCHEDA MEDIA FREQUENZA 10,7 Mhz PER SINTONIZZATORI FM	L. 32.850
MK 165 TIMER DIGITALE FOTOGRAFICO PROFESSIONALE	L.104.000
MK 170 CONTROLLO LIVELLO LIQUIDI CON COMANDO AUTOMATICO PER POMPE	L. 25.850
MK 450 FOTOMETRO UNIVERSALE (LUXMETRO)	L. 61.750
MK 460 RICEVITORE PROFESSIONALE PER BANDE AERONAUTICHE	L. 72.000

KIT ELETTRONICI KIT ELETTRONICI KIT ELETTRONICI KIT ELETTRONICI

NON PERDERE TEMPO E DENARO PREZIOSO,

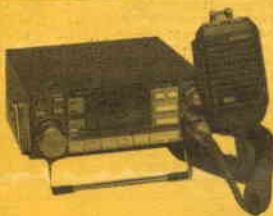
PRESSO MAS. CAR. TROVI PREZZI MITI,

NUOVE TECNOLOGIE, ASSISTENZA TECNICA ED ESPERIENZA.
IL PIÙ VASTO ASSORTIMENTO DI PRODOTTI PER TELECOMUNICAZIONI,
MERCI SEMPRE PRONTE A MAGAZZINO (SALVO VENDUTO).

VEICOLARI

KENWOOD TM 211 E / TS 411 E
TM 211 E - DCS VHF 144/146 MHz.
(Poss. di mod. fino a 154 MHz).
TS 411 E - DCS UHF 430/440 MHz.
2 m, 25 W, FM mobile - 70 cm, 25 W, FM mobile.

KENWOOD TR 7800
Ricetrasmettitore 25 W, VHF 144/146 MHz, scanner automatico, comandi su microfono, 14 memorie, alimentazione 12 V.

KENWOOD TR 9130
Ricetrasmettitore, VHF digitale, 144/146 MHz, potenza uscita RF 25 W, tipo di emissione FM, LSB, USB, CW, alimentazione 13,8 Vdc, scanner automatico, comandi su microfono.

YAESU FT 2700 RH - FUL DUPLEX
Dual Bander e Crossbander, VHF 144/154 MHz, UHF 430/440 MHz, emissione FM, potenza 25 W.

YAESU FT 270 R 25 W
YAESU FT 270 RH 45 W
Ricetrasmettitore portatile FM 144/146 MHz o 144/148 MHz, potenza 45 W, nuovo tipo di supporto ad aggancio rapido.

YAESU FT 230 R
Ricetrasmettitore VHF, FM, 144/147,987 MHz, potenza RF 25 W, doppio VFO, 10 memorie.

YAESU FYA-905 - 5 W - FM SCANNER
Ricetrasmettitore UHF, con modalità operative avanzate. Frequenza di lavoro 903.0125 - 905.175 10 memorie.

YAESU FT 780 R
Ricetrasmettitore UHF 430/440 MHz: 400 canali con memorie, potenza uscita RF 15 W PeP, emissione FM, LSB, USB, CW, alimentazione 13,8 Vdc, scansione automatica, sull'apparato e microfono.

YAESU FT 290 R
Ricetrasmettitore VHF portatile 144/148 MHz: 400 canali, potenza uscita RF 2,5 W, emissione SSB, CW, FM, alimentazione 13,8 Vdc.

ICOM IC 25 E-H (IC25H 45 W)
Ricetrasmettitore veicolare 144/146 MHz, potenza uscita RF 1 ÷ 25 W, (variabile) alimentazione 13,8 Vdc, microfono con scanner e blocco frequenze fornito, passi di 5 kHz/25 kHz, funzionamento automatico.

ICOM IC 290 E-D-H (IC290H 25 W)
Ricetrasmettitore veicolare FM, SSB, CW, 144/148 MHz, potenza uscita RF 1/10 W, variabile, alimentazione 13,8 Vdc, passi da 100 Hz (SSB) - 5 kHz (FM), funzionamento automatico simplex, duplex + 600 kHz.

ICOM IC 27 E-H (IC27H 45 W)
Ricetrasmettitore VHF veicolare, per emissioni FM, 144/146 MHz, 9 memorie, 32 frequenze sub audio, potenza RF 25 W, alimentazione 13,8 Vcc.

ICOM IC 3200
Ricetrasmettitore VHF-UHF, 144-146 / 430-440 MHz, il più piccolo Dual Bander in commercio, potenza 25 W.

DAIWA ST 1000
Ricetrasmettitore VHF, con «SCAMBLER» 144/149,990 MHz, senza possibilità di shift. Potenza RF 2 W (opzional amplificazione da 10 a 80 W).

MAS. CAR. s.a.s. PRODOTTI PER TELECOMUNICAZIONI
Via Reggio Emilia, 32a - 00198 ROMA - Tel. (06) 8445641/869908 - Telex 621440

Inderogabilmente, pagamento anticipato. Secondo l'urgenza, si suggerisce: Vaglia P.T. telegrafico, seguito da telefonata alla N/S Ditta, precisando il Vostro indirizzo. Diversamente, per la non urgenza, inviate, Vaglia postale normale, specificando quanto richiesto nella causale dello stesso, oppure lettera, con assegno circolare. Le merci viaggiano a rischio e pericolo e a carico del committente.

WE HAVE A CONTACT BEFORE

Programma che evita QSO doppi nei contest, scritto per il TI-99/4A, ma adattabile a tutti gli altri computer del commercio con le modifiche suggerite.

Germano Gabucci - IK6 FHG

I radioamatori che, come chi scrive, sono appassionati di contests, sanno benissimo che, uno dei maggiori pericoli per l'operatore è rappresentato dai QSO doppi che, oltre a non valere ai fini del punteggio finali, fanno anche correre il rischio di vedere il proprio log annullato per non aver dichiarato quanto sopra.

Nella grandissima parte dei casi, si tratta di sviste dovute soprattutto al gran numero di collegamenti effettuati.

Dopo già una cinquantina di contatti non è poi molto semplice ricordarsi se abbiamo già fatto QSO con la tale stazione; se poi i QSO superano le 3/400 unità, ti saluto.

Proprio per poter dormire sonni tranquilli e non dover vedere scritto nelle classifiche «Check log: IK6 FHG» (che per chi non lo sapesse significa che, per qualche motivo, tipo appunto i QSO doppi non dichiarati, il log non è stato inserito in classifica, ma è servito per controllare gli altri) ho scritto questo programma che ho chiamato «We have a contact before»; che è poi la frase che si dice alla stazione corrispondente in caso di contatto doppio.

Il programma, scritto appositamente per il TI-99/4A, si adatta a tutti i computers in commercio operando le modifiche che vi dirò più avanti.

Descrizione

La linea di programma 90 è un REM che ha lo scopo di accelerare il riconoscimento del programma dopo averlo caricato; le successive 91 e 92 sono due REM di megalomania!!

Le istruzioni 100 e 110 puliscono lo schermo e colorano lo stesso di verde.

Le linee che vanno dal n. 120 al n. 160 presentano il programma tramite dei PRINT.

Tengo a precisare per coloro che caricheranno il «file» sul Texas che è bene rispettare gli «a capo» per non incorrere in errori di grammatica che, anche se nulla tolgono al programma, sono comunque una cosa poco bella da vedere.

Il ciclo FOR-NEXT ai punti 170-180 ha lo scopo (come quelli numerati: 230-240, 440-450 e 470-480) di dare il tempo di leggere i print visualizzati sullo schermo.

Spesso, dopo l'istruzione PRINT, ci sono una fila di «due punti»; hanno lo scopo di portare al centro dello schermo (o di far scomparire a seconda dei casi) una istruzione per l'operatore.

Le righe 195, 200 e 205 si spiegano da sole.

Per i «texani» tengo a dire che il carattere alla linea 195 si ottiene con FCTN-U mentre quello alla successiva 205 altro non è che un «meno» sic et simpliciter.

A questo punto lo schermo si pulisce e si colora di blu (250-260) che è un colore che non stanca anche a lungo andare.

Al punto 270 il programma fissa il limite massimo di QSO del contest che è stato fissato in 200, ma nulla vieta di abbassarlo o di alzarlo secondo le proprie esigenze o le possibilità oggettive della stazione.

Fate vobis!

Si può, comunque, uscire in ogni momento dal programma digitando STOP quando viene chiesto il nominativo della stazione.

La linea 280 dimensiona il valore di A$ in 1000, ma anche in questo caso nulla vieta di cambiare tale valore secondo i criteri che ho espressi più sopra.

Le linee 290, 300 e 310 sono così semplici che non vale la pena di spiegarle.

La successiva 320, al contrario, assieme alla 330 rappresentano il vero cuore del programma in quanto consentono il confronto tra l'ultimo INPUT e tutti quelli precedenti (di qui il FOR A=1 TO I-1).

All'istruzione 340, che è uno STOP, il programma non passa mai in quanto se esiste un doppio QSO va alla 350 e se il collegamento è valido alla 400.

Da 350 a 390 il programma segnala in maniera acustica ed ottica il doppio contatto.

Raggiunto il numero massimo di QSO impostato alla riga 270 o quando viene digitato lo STOP potremo visualizzare anche il totale lordo dei collegamenti.

Coloro che desiderino avere, per raffronto, anche il numero dei QSO validi dovranno aggiungere queste poche righe:

155 N = 0
385 N = N + 1
435 PRINT «COLLEGAMENTI NETTI = »; I-1-N ::::::::

sarà anche necessario lasciare solo un paio di «due punti» alla riga 430 per ottenere una grafica migliore.

Il programma (o FILE, come si diceva una volta) è tutto qui ed è molto più facile capirlo che spiegarlo.

L'unica attenzione da avere è quella di non battere lo SPACE quando si inseriscono i nominativi altrimenti il programma non riconosce come uguali questi nominativi. P. es.: IK6FHG - IK6 FHG, in quanto il primo è di 6 caratteri mentre il secondo di 7.

Adesso dedichiamo un po' di tempo a

Chi non ha il TI-99/4A

Purtroppo non ho la fortuna di conoscere tutti i «dialetti» del BASIC quindi dirò solamente a cosa servono le poche istruzioni tipiche del Texas, lasciando a voi il compito di trovare, per il tipo di calcolatore che avete, quella corrispondente.

Il CALL CLEAR (linee 100, 250 e 420) ha il compito di pulire lo schermo (i Sinclair mi pare che adottino l'istruzione CLS).

Il CALL SCREEN quello di colorare lo schermo stesso.

Il CAL SOUND, alle linee 360-370, è l'opzione «suono» che, purtroppo non tutti i computers hanno.

Se anche il vostro appartenesse a questa schiera non dovreste fare altro che cancellare da 350 a 380.

Anche i «due punti» prima e dopo i PRINT non sono accettati da tutti; in questo caso sarà sufficiente fare un ciclo FOR-NEXT con un PRINT al centro, cioè:

XXX FOR A=1 TO numero
YYY PRINT
ZZZ NEXT A

Semplice no?

A questo punto mi pare di aver detto tutto quindi vi lascio alla battitura del programma; per i più pigri ho a disposizione delle cassette con il programma già registrato al prezzo di L. 5.000 più spese postali.

L'ordine può essere fatto direttamente alla segreteria di ELETTRONICA FLASH, magari unitamente ad una scheda opinione sulla rivista.

Le spedizioni verranno effettuate in contrassegno.

Non mi resta quindi che augurarvi GOOD LUCK IN THE CONTEST!

LISTATO

```
90  REM WE HAVE A CONTACT BEFORE
91  REM by Germano GABUCCI - iK6 FHG
92  REM P.O.Box 40 - 61100 PESARO
100 CALL CLEAR
110 CALL SCREEN(3)
120 PRINT "Questo programma e' partico-
          larmente utile ai radioama-
          tori che si occupano di
          CONTESTS."
130 PRINT :"Occorre inserire volta per
          volta il nominativo della
          stazione corrispondente."
140 PRINT :"Il TI-99/4A vi segnalera'
          tempestivamente ogni QSO
          doppio."
150 PRINT :"Eviterete cosi' la squalifi-
          ca del log."
160 PRINT :::
```

```
17Ø  FOR A=1 TO 2ØØØ
18Ø  NEXT A
19Ø  PRINT ::::::::::::::::::::::
195  PRINT "   _________________________"
2ØØ  PRINT "  /GOOD LUCK IN THE CONTEST/"
2Ø5  PRINT "  -----------------------"
21Ø  PRINT ::::::::::
22Ø  FOR A=1 TO 1ØØØ
23Ø  NEXT A
24Ø  PRINT ::::::::::::::::::::
25Ø  CALL CLEAR
26Ø  CALL SCREEN(6)

27Ø  FOR I=1 TO 2ØØ
28Ø  DIM A$(1ØØØ)
29Ø  INPUT "Nominativo ? ":A$(I)
3ØØ  IF A$(I)="STOP" THEN 42Ø
31Ø  PRINT I;"   ";A$(I)
32Ø  FOR A=1 TO I-1
33Ø  IF A$(I)=A$(A) THEN 35Ø ELSE 4ØØ
34Ø  STOP
35Ø  FOR X=1 TO 5
36Ø  CALL SOUND(5Ø,-1,1Ø)
37Ø  CALL SOUND(1ØØ,470,1)
38Ø  NEXT X
39Ø  DISPLAY " WE HAVE A CONTACT BEFORE "
4ØØ  NEXT A
41Ø  NEXT I
42Ø  CALL CLEAR
43Ø  PRINT "COLLEGAMENTI LORDI= ";I-1::::::::::
44Ø  FOR A=1 TO 1ØØØ
45Ø  NEXT A
46Ø  PRINT ::::::::::::::"         FINE CONTEST"::::::::
     ::::
47Ø  FOR I=1 TO 1ØØØ
48Ø  NEXT A
49Ø  PRINT ::::::::::::::::::::::
5ØØ  END
```

INTERFACCE E COMPUTER

Aldo Giuseppe Prizzi

Ha inizio con questo articolo una serie di progetti di interfacce per comandare o controllare mediante il personal computer... il mondo esterno!
Si prenderanno via via in esame collegamenti a dispositivi esterni, controllo di motori in c.c., conversione analogico/digitale, ecc...

Quando si supera la prima fase, quella che gli esperti definiscono «amore incondizionato», del rapporto verso il computer, si inizia a riflettere.

Fino a quel momento, in realtà, il rapporto utente-computer è stato completo, irreversibile, unidirezionale.

Alberoni direbbe che si è trattato della fase di «innamoramento». Ora è il turno dell'amore.

Ma l'amore può anche non arrivare.

Finché dura l'infatuazione, tutto bene. Il primo sintomo di un suo superamento è dato dalla fastidiosa consapevolezza che il computer è, sì, bello, divertente, appagante, ma...

E allora si comincia a pensare a improbabili utilizzazioni:
— agenda telefonica
— bilancio casalingo
— registro dei voti (successi o insuccessi scolastici) del figlio
— etc.

E vengono le riflessioni:
— sto meno a sfogliare la rubrica, quindi l'agenda è inutile...
— la spesa per le scarpe deve essere ammortizzata su uno o due anni; l'abbonamento TV è voluttuario o no; l'abbonamento a Flash è indispensabile o irrinunciabile; ogni decisione è impossibile, quindi niente gestione computerizzata del bilancio...
— mio figlio sa maneggiare il computer meglio di me, e poi si manipola i voti come vuole, perciò niente registro computerizzato... e così via.

Subentra quindi un malinconico scoramento: c'è il computer, la stampante, il driver, il monitor da ammortizzare, la moglie da tacitare, il figlio da convincere che tutto sommato un po' di tempo/macchina deve lasciarlo anche anoi, possibilmente 10 minuti in più di quanto avevamo stabilito, ed in orario più umano: non è pensabile che un onesto lavoratore debba alzarsi alle 2 di notte per poter usare il computer, e lasciarlo nuovamente all'altro figlio prima delle 6 (pare impossibile, ma dei due rampolli, uno studia fino alle ore piccole — fà l'università, quindi non è necessario che si alzi «presto», le 10 sono già l'alba per lui —, l'altro si alza col gallo, dopo essere andato a dormire con le galline — chiaro, prepara l'esame di maturità, gli hanno insegnato che il cervello lavora meglio alla mattina —...).

Finché arriva la folgorazione: se l'ing. Giardina (sì, proprio Enzo, il sempre valido collaboratore di Flash) è riuscito a realizzare la casa computerizzata, a me, che ho il computer e che sono altrettanto, se non più, bravo (scusa, Enzo, è — te ne sarai accorto — un ragionamento per assurdo...), chi può impedire di fare altrettanto, se non di meglio?

Facile a pensare, anche a dire, ma da qui al farlo, c'è di mezzo non il mare, ma la... differenza di potenziale.

È risaputo infatti che il computer lavora a 5 volt di alimentazione in cc, mentre sappiamo altrettanto bene che un tostapane — per dirne una — lavora a 220 Vca.

E sappiamo anche quanto poco tempo una tensione di 220 Vca possa rimanere collegata ad un'uscita di un circuito logico NMOS prima di danneggiarlo irrimediabilmente... si tratta di nanosecondi, o sbaglio?

È per venire incontro a tutti i novelli emuli di ARISION che questa serie di articoli (che prevede degli interventi dedicati all'interfacciamento, al controllo di motorini in cc, alla conversione analogico-digitale e viceversa), prende il via.

Inizieremo oggi parlando di connessione tra computer e mondo esterno, e più precisamente con il computer in funzione di controllore, ed il mondo esterno (in senso elettrico/elet-

tronico, in attesa che lo sia anche in senso reale) in funzione di controllato.

Colleghiamo un dispositivo esterno

Il metodo più semplice per usare il computer per il controllo di un dispositivo esterno, è di usarlo per controllare un relé, che a sua volta azioni il dispositivo in questione.

Per applicazioni a bassa tensione e bassa corrente sarà possibile usare dei relé reed del tipo DIL, TTL compatibili, oppure degli interruttori analogici in tecnologia CMOS (4016 o 4066).

Ambedue questi componenti potranno essere pilotati direttamente dal chip periferico di input/output senza bisogno di particolari accorgimenti.

Se però è necessario commutare tensioni e/o correnti elevate, allora la soluzione or ora accennata non sarà adeguata, e sarà opportuno ricorrere a relé di maggiori prestazioni.

È prassi usuale quella di azionare tali relé a mezzo di un transistor interruttore, la cui conduzione sia definita a mezzo dei livelli logici presenti all'I/O del computer stesso.

Una soluzione possibile è data in figura 1.a.

Otto di questi circuiti (un solo SN 74245, però) permettono una gran varietà di applicazioni, e di comandare un elevato numero di utilizzatori.

Chi vuole utilizzare degli opportuni demultiplexer potrà agire come accennato in figura 1.b, comandando fino a 256 carichi contemporaneamente.

Diverso sarà il discorso riferito al prelevamento dei dati dall'esterno e lo affronteremo in una prossima puntata, riservando infine ad altri interventi la proposta di schede costruttive complete, corredate di software ade-

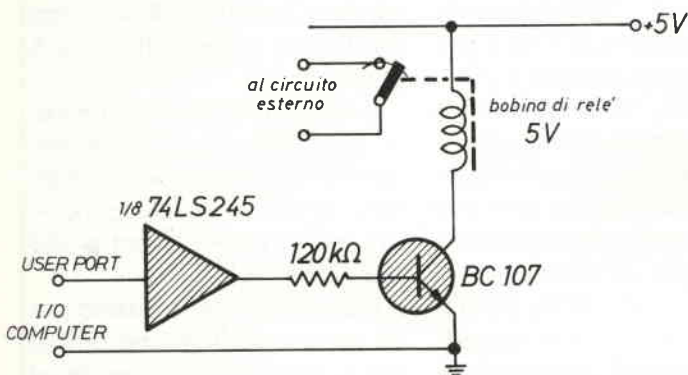
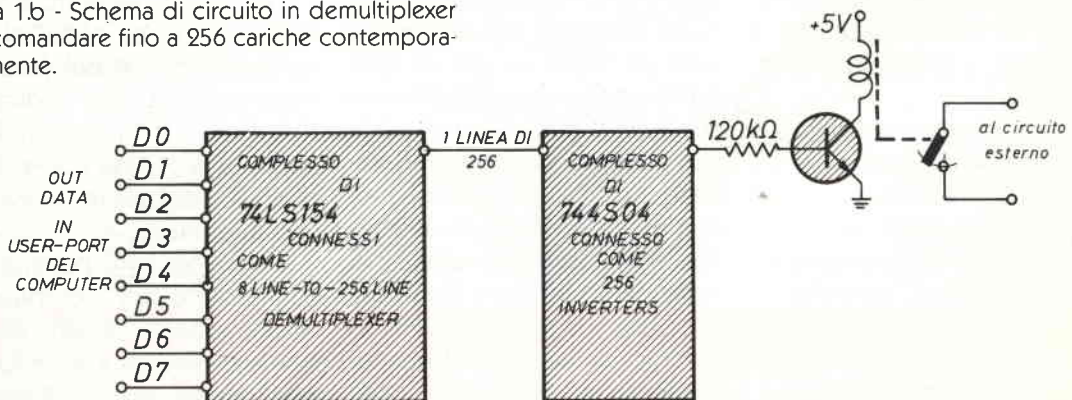
figura 1.a - Schema di interfaccia con relé.

Nota: per questa esperienza, collegare il pin
2 del 74LS245 come input
18 del 74LS245 come output
20 del 74LS245 all'alim. (+5 V)
10 del 74LS245 all'alim. (massa)
19 del 74LS245 alla massa (con un collegam. provvisorio)
1 del 74LS245 con 1 kΩ all'alim. (+5 V - con un colleg. provvisorio)
Il perché sarà chiaro nei prossimi articoli...

figura 1.b - Schema di circuito in demultiplexer per comandare fino a 256 cariche contemporaneamente.

guato, per i tre più diffusi tipi di home computer:
— Spectrum
— C 64
— VIC 20.

Una soluzione certamente migliore è prospettata in figura 2.

In essa la presenza di un optoisolatore consente un effettivo isolamento elettrico tra rete e computer, a tensioni superiori di gran lunga a quella di rete.

Anche il relé può essere di potenza maggiore, ed essere alimentato a 12 volt, il che permette di ridurre la corrente nel transistor.

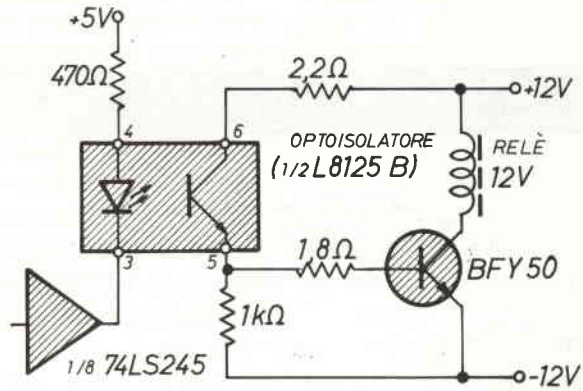



figura 2 - Schema di interfaccia con optoisolatore (vedi nota di figura 1.a).

Note costruttive

Al giorno d'oggi, per il costruttore dilettante, esiste solo l'imbarazzo della scelta tra i diversi metodi costruttivi disponibili: wire-wrap, circuito stampato, basetta perforata e circuito filato, basetta preincisa a strisce ortogonali (metodo preferito in Francia), etc.

Per questo motivo, e per la intrinseca facilità realizzativa dei circuiti proposti, ed anche per iniziare a restituire al progettista dilettante il piacere di... progettare qualcosa (se ci pensate, oggi le riviste propongono: 1. lo schema elettrico; 2. il circuito stampato; 3. il piano di montaggio; 4. la lista dei componenti e guai a sgarrare; 5. il fornitore; 6. il tipo di stagno, di cacciavite, di saldatore; 7. i movimenti che il braccio dell'hobbysta, trasformato in braccio robot, deve compiere...), in tutta questa serie NON darò piani costruttivi o layout di circuiti stampati.

Non applaudite e non maleditemi, ma cogliete l'occasione e

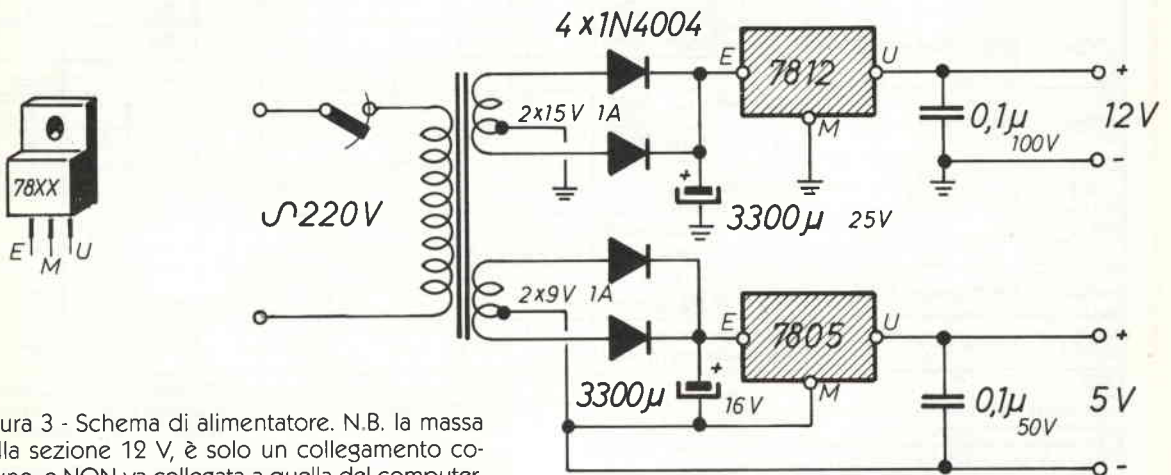



figura 3 - Schema di alimentatore. N.B. la massa sulla sezione 12 V, è solo un collegamento comune, e NON va collegata a quella del computer. Attenzione: a seconda delle caratteristiche del trasformatore reperito, i due C elettrolitici possono variare fino a 10000 µF.

OCTAL TRANSCEIVERS (3-STATE) — 54/74 SERIES "245"

54LS/74LS245 (Preliminary Data)

PIN CONFIGURATION

Figure A

ORDERING CODE (See Section 9 for further Package and Ordering Information)

PACKAGES	PIN CONF.	COMMERCIAL RANGES V_{CC}=5V ± 5%; T_A=0°C to +70°C	MILITARY RANGES V_{CC}=5V ± 10%; T_A=−55°C to +125°C
Plastic DIP	Fig. A	N74LS245N	
Ceramic DIP	Fig. A	N74LS245F	S54LS245F
Flatpak			

FUNCTION TABLE

INPUTS		INPUTS/OUTPUTS	
$\overline{CE}$	S/$\overline{R}$	A_n	B_n
L	L	A = B	INPUTS
L	H	INPUT	B = A
H	X	(Z)	(Z)

H = HIGH voltage level
L = LOW voltage level
X = Don't care
(Z) = High impedance "off" state

INPUT AND OUTPUT LOADING AND FAN-OUT TABLE[a]

PINS		54/74	54H/74H	54S/74S	54LS/74LS
Inputs	I_{IH} (μA) I_{IL} (mA)				20 −0.2
Outputs	I_{OH} (μA) I_{OL} (mA)				−12/−15[a] 12/24[a]

DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE[b]

PARAMETER		TEST CONDITIONS		54/74 Min	54/74 Max	54H/74H Min	54H/74H Max	54S/74S Min	54S/74S Max	54LS/74LS Min	54LS/74LS Max	UNIT
V_{OH}	Output HIGH voltage	V_{CC} = Min V_{IN} = 2V $V_{\overline{CE}}$ = V_{IL}	I_{OH}=−3.0mA							2.4		V
			I_{OH}=−12mA							2.0		V
			I_{OH}=−15mA[c]							2.0		V
V_{OL}	Output LOW voltage	V_{CC} = Min V_{IN} = V_{IL} $V_{\overline{CE}}$ = V_{IL}	I_{OL} 12mA								0.4	V
			I_{OL}=24mA[c]								0.5	V
I_{OS}	Output short circuit current	V_{CC} = Max, V_{OUT} = 0V								−40	−120	mA
I_{CCH}	Supply current HIGH	V_{CC} = Max, V_A = 4.5V $V_{\overline{CE}}$ = 0V, $V_{S/\overline{R}}$ = 0V									70	mA
I_{CCL}	Supply current LOW	V_{CC} = Max, V_A = 0V $V_{\overline{CE}}$ = 0V, $V_{S/\overline{R}}$ = 0V									90	mA
I_{CCZ}	Supply current "off"	V_{CC}=Max, V_A=V_B=open $V_{\overline{CE}}$ = 4.5V, $V_{S/\overline{R}}$ = 0V									95	mA

NOTES

a. The slashed numbers indicate different parametric values for Military/Commercial temperature ranges respectively.
b. For family dc characteristics see inside front cover for 54/74 and 54H/74H, and see inside back cover for 54S/74S and 54LS/74LS specification.
c. This parameter for Commercial Range only.

lavorate, sfaticati!

Quindi mi rimane poco da dire, se non raccomandare la massima attenzione nel cablaggio, e di seguire con cura il circuito elettrico, e le indicazioni date nelle figure aggiuntive, che danno tutte le spiegazioni necessarie al reperimento dei pin (piędini) corretti dei circuiti integrati.

Inoltre, usare nei limiti del possibile zoccoletti (sia per i circuiti integrati che per i reed-relé del tipo DIP, che per gli optoisolatori).

Se è possibile, ancora, NON usate l'alimentatore interno al computer, anche se per il primo circuito proposto le masse dovranno certamente essere collegate tra loro, così come per la prima parte del secondo.

Per quest'ultimo, poi, è consigliabile approntare un minialimentatore da 12 volt, derivandone i 5 volt a mezzo di un 7805 (vedi figra 3, come suggerimento).

Infine, per optoisolatore può essere usato uno qualunque, singolo o multiplo, della serie Texas Instruments, Darlington optocoupler.

Al posto del BFY 50 un 2N1711 — se ne avete ancora — o un BC140/141.

Siccome vi servirà un po' di corrente per le diverse estensioni, non scegliete gli integrati della serie 78 tra quelli a bassa corrente, ma orientatevi sulla serie da 1 ampere.

Il 7805 dovrà avere 15 cmq di aletta di raffreddamento.

Fine, per questa volta.

NOVITÀ
POL MAR
INTERCEPTOR
TX/BATTERY
SQUELCH
CHANNEL
A
B
C
OFF
MAX
VOLUME
POWER
LOW
HI
4 WATT 3 CHANNEL

ANNUNCI & COMUNICATI

MEDAGLIA D'ORO "CALES"

A.R.I.
ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANA -Sezione di Caserta

4° Contest " C A L E S "

La sezione di Caserta, col patrocinio del Conune di Calvi Risorta, visto l'entusiasmo suscitato e il successo ottenuto nelle precedenti tornate, bandisce la IV edizione del "CONTEST CALES", la cui partecipazione è aperta a tutti gli OM ed S.W.L.

Come sempre lo scopo è di ricordare la CALES di un tempo, con una storia di oltre tremila anni, con tutti isuoi ritrovamenti archeologici.

R E G O L A M E N T O

La durata del CONTEST va dalle ore 05,00 GMT del 26/4/86 alle ore 23,00 GMT del 4/5/86.
Le stazioni valide sono quelle della provincia di Caserta; esse per ogni collegamento daranno al corrispondente un numero progressivo.

1) ogni collegamento sarà valido un punto.
2) ai fini del punteggio, la stessa stazione potrà essere collegata varie volte nello stesso giorno, purchè su banda diversa.
3) Opererà saltuariamente una stazione Jolly, la quale potrà essere collegata una sola volta al giorno ed avrà la validità di 3 punti.
4) Opererà inoltre a sorpresa una stazione "a perdere", collegando la quale si perderanno 2 punti. E' ovvio che tutto è affidato alla sorte e del nominativo di detta stazione verrà data diffisione, per le opportune variazioni da apportare, il giorno successivo la sua uscita in frequenza.
5) E' previsto anche un " en plain " ottenibile collegando nello stesso giorno, e sulla stessa banda, almeno sei stazioni operanti da Calvi Risorta. Esso da diritto a tre punti supplementari ed è ripetibile ma non nello stesso giorno.
6) Si possono utilizzare le bande di frequenza dei 40 e 80 m. in SSB, RTTY, CW, -2m in FM, SSB.
7) Per ottenere il diploma è necessario accumulare almeno 30 punti e collegare sei delle nove stazioni di Calvi Risorta, che sono: I8IGZ-I8DWJ-I8IZA-I8IUD- IK8GGD IK8GGE IK8AUB IK8AGO IK8GTP.
8) Per poter partecipare alla classifica o per ottenere il diploma è necessario l'invio dell'estratto log per modi di emissioni con l'indicazione del numero progressivo ottenuto più £.7.000 entro 20.06.1986 a: I8IGZ Gerardo Izzo Via Bellini 1 81042 Calvi Risorta CE.
9) Dopo detta data verranno elaborati i logs pervenuti e redatte le classifiche per modi di emissioni.
I primi classificati saranno premiati con "MEDAGLIA D'ORO" e con medaglia d'argento i II eIII.
Per gli SWL il punteggio viene calcolato cumulando tutti i modi di emissioni.
Vi sarà la MEDAGLIA D'ORO anche per la YL prima classificata.
In caso di contestazione, il parere del comitato organizzatore sarà inappellabile.

LIBRI

È apparsa in libreria la seconda edizione, largamente rinnovata, aggiornata ed estesa, del volume **ELETTRONICA INTEGRATA - Circuiti e sistemi analogici, Etas Libri, Milano.** L'opera riflette insieme l'esperienza didattica degli Autori, entrambi docenti universitari, e la loro esperienza professionale, maturata nel campo dell'elettronica nucleare, spaziale, industriale e applicata alla strumentazione per misure di fisica; la trattazione è infatti accompagnata dalla discussione di diversi circuiti proggettati dagli stessi Autori. uno di questi, **Giovanni V. Pallottino** è ben noto ai lettori di Elettronica Flash, per la capacità di spiegare in termini semplici, e talvolta anche divertenti, anche gli argomenti più astrusi.

A questa seguirà, l'anno prossimo, l'uscita del secondo volume, dedicato ai circuiti e ai sistemi digitali.

Già la precedente edizione riscosse un lusinghiero successo, tra gli studenti come tra i progettisti, grazie alla modernità dell'impostazione e dei contenuti. Si trattò infatti del primo testo italiano e uno dei primi del mondo, che prese atto della realtà della nuova elettronica integrata, spostando l'attenzione dalla progettazione dettagliata dei circuiti a elementi discreti a una analisi di tipo sistemistico, basata su un largo impiego di moduli integrati.

La nuova edizione procede nella stessa direzione, contribuendo alla definizione di procedure di progetto adatte alla piena utilizzazione delle grandissime possibilità offerte dai circuiti integrati.

Una raccomandazione: provate a scorrere qualche pagina di questo libro. Non mancherete di trovare qualche argomento che vi persuaderà ad acquistarlo.

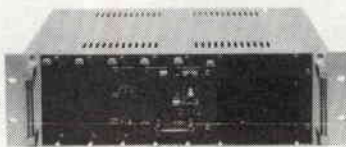
INFORMATICA FLASH

750 TITOLI DI INFORMATICA

__Milano__ - Col diffondersi dei computer e dei video terminali aumentano anche i libri che trattano dei molteplici aspetti dell'informatica, dai manuali pratici alle opere di divulgazione e ai saggi per specialisti.
Attualmente il panorama italiano in questo settore editoriale manovra 750 opere, prodotte da 45 Case editrici.
Di questa produzione, la Bilioteca civica di Rozzano (Milano) ha realizzato una prima bibliografia, che verrà successivamente aggiornata con supplementi annuali. Per averla bisogna richiederla alla __Biblioteca civica, Piazza Comunale, 20089 Rozzano (MI).__

(Notizia ricavata da «L'ESOPO» rivista trimestrale di bibliografia n. 28)

LINK VIDEO MICROONDE 1-2,5 GHz

La TEKO TELECOM ha sviluppato una serie di LINK microonde che possono essere utilizzati per il trasferimento punto punto di segnali video-audio o dati.
Sono stati progettati e costruiti con le più moderne tecnologie e garantiscono la massima flessibilità d'impiego con elevata affidabilità.
Possono essere impiegati sia per uso fisso che mobile e vengono proposti in diverse configurazioni meccaniche adatte alle varie esigenze.

Il sistema grafico Interpro della Intergraph ora anche in versione a colori

La Intergraph Corp., una delle principali case costruttrici di sistemi grafici computerizzati interattivi, ha annunciato un nuovo modello della workstation grafica Interpro. Si tratta di una versione a colori basata sulla tecnologia di visualizzazione elettronica della casa americana, che permette di rappresentare su uno schermo fino a 256 colori diversi, scelti da una gamma di 16 milioni, con una risoluzione di 1280×1024 punti (refreshing a 60 Hz, senza interlacciamento).
Già disponibile anche sul mercato europeo, il nuovo modello è stato progettato per il collegamento ad un sistema di trattamento dati Intergraph o per l'utilizzo come terminale inserito in una rete distribuita.

C.B. RADIO FLASH

Germano, — Falco 2 —

Ben ritrovati!

Eccoci qui ancora una volta, come ormai consuetudine, per fare le nostre solite quattro chiacchiere sulla CB.

So che siete moltissimi, ogni mese, a leggere questa rubrica e le lettere che mi inviate tramite la redazione lo testimoniano senza ombra di dubbio.

Il vedere apprezzato il proprio lavoro è, naturalmente, fonte di grande soddisfazione ed, allo stesso tempo, anche di una grande responsabilità.

Ma lasciamo perdere i miei pensieri notturni e, come già ebbe modo di dire qualcun'altro prima di me, tirem innanz.

È molto tempo che non ho occasione di presentarvi qualche accessorio o novità per la stazione radio ma, cosa volete, le notizie da dare sono sempre molte e, delle volte, occorre operare delle scelte di opportunità (tipo la spedizione umanitaria in Bourkina-Faso) che, inevitabilmente, tolgono spazio a qualcos'altro.

Questo mese, comunque, voglio rimediare.

Ho avuto modo di provare, qualche giorno fa, due interessanti articoli di due diverse ditte operanti nel settore CB.

Il primo è il modello A 280 prodotto dalla BIAS Electronics di Urbania.

Si tratta di un amplificatore lineare che può erogare 100 W in AM e 175 W in Banda Laterale (SSB) alimentato a 12 V e con una corrente assorbita dell'ordine dei 17 A per l'utilizzo del dispositivo alla massima potenza.

Per i più esigenti ed introdotti lettori voglio specificare che l'A 280 monta, come transistors di potenza, due MRF 455 prodotti dalla Motorola, una casa degli «states» che è, a giudizio di molti tecnici, la migliore produttrice mondiale, per qualità, di componenti elettronici.

Questo lineare, che vi descrivo perché ho avuto modo di provarlo, è stato concepito tenendo conto che la stragrande maggioranza, se non addirittura la totalità, dei baracchini CB omologati presenti oggi sul mercato hanno potenze dell'ordine dei 4,5 W.

L'A 280, che ha una configurazione circuitale detta a «push-pull», vuole essere un'adeguamento a questo standard.

Questo apparecchio, che mi è stato detto avere un costo di poco superiore alle 1.000 lire per ogni W in SSB dispone, di serie, di ben due protezioni:

a) contro l'inversione di polarità di alimentazione;

b) contro il superamento dei 15 V CC di alimentazione.

Purtroppo, nel lasso di tempo nel quale ho avuto la possibilità di provarlo e di fargli tutte le sevizie possibili ed immaginabili, in questo lasso di tempo, dicevo, non mi sono mai imbattuto in aperture di propagazione degne di questo nome e quindi non posso, in tutta onestà, dirvi quali sono le sue prestazioni «on the air» a lunga distanza.

Mi è bastato, comunque, sentire i commenti dei CB più lontani dal mio QTH, soliti passarmi un rapporto di Santiago 3 che non credevano fossi a casa mia.

Pensando ad un bidone qualcuno mi ha anche telefonato per verificare la mia presenza in casa visto che, come dice il proverbio: fidarsi è bene ma non fidarsi è meglio.

Morale della favola il mio segnale era passato da S 3 ad 8/9 come ebbe modo di dire il buon Aldebaran.

Se, quindi, pensate che sia il caso di saperne di più circa questo apparecchio potete rivolgervi al vs. rivenditore di fiducia oppure direttamente alla BIAS Elet-

tronics.

Il secondo articolo del quale voglio parlarvi, e che credo molti di voi già conoscano, è un'antenna direttiva a 3 elementi prodotta nientepopodimeno che dalla CTE.

La Spit-Fire, questo è il suo nome, mi è stata prestata a tempo indeterminato da un carissimo amico che, dopo aver dato l'esame da radioamatore, l'ha smontata per fare posto ad una verticale multibanda.

Ha pensato, così, di non lasciarla in soffitta ma di fare in modo che qualcuno (cioè io) ne godesse le prestazioni ed i preziosi servigi.

Torniamo alle cose serie!

Questa direttiva è stata concepita dai progettisti della CTE International per un uso promiscuo visto che dispone di un dispositivo di adattamento d'impedenza chiamato «gamma-match» che può adattare (scusate la ripetizione) la frequenza di lavoro nell'intervallo che va da 26 a 30 MHz.

Ho detto uso promiscuo perché visto che i radioamatori hanno attribuito la banda dei 10 metri (banda che va da 28.0 a 29.7 MHz) la Spit-Fire può anche fare la funzione di un'ottima monobanda che, all'ottimo guadagno in Db, unisce anche il non trascurabile pregio di un rapporto qualità/prezzo veramente invidiabile.

È bene, infatti, tenere presente che essendo la Spit-Fire prodotta in Italia, contrariamente alla maggior parte delle antenne per radioamatori, le spese che deve affrontare la ditta per introdurre sul mercato l'articolo (spese che vanno poi a ricadere sull'acquirente) sono sensibilmente minori.

Personalmente l'ho adattata per il minimo ROS alla frequenza di 27,125 MHZ, che è poi quella del canale 14, più o meno il centro banda dei baracchini omologati ma non è detto che, un giorno o l'altro, visto che sono anch'io OM, non mi venga la voglia di salire sul tetto per spostare la risonanza, diciamo, a 28,600 MHz.

Comunque proprio quest'antenna, la Spit-Fire, assieme, naturalmente, al lineare A 280 del quale ho parlato prima (ed a 15 metri di RG-8) è stata l'artefice dello scherzetto architettato ai danni del povero Aldebaran.

Bene, passiamo ad altro.

Lionel Pean, pilota d'aerei, ingaggiato per la corsa intorno al mondo ed attualmente capo classifica ha dichiarato al suo arrivo in Sud Africa: «Ho a bordo un baracchino con un grosso lineare che può erogare 400 W in SSB per le mie comunicazioni con la Terra aventi eventualmente anche carattere d'emergenza. Ho anche, di riserva, un apparecchio radioamatoriale HF, così, per sicurezza, ma, purtroppo, non lo posso adoperare perché non sono in possesso della licenza che è obbligatoria per quelle frequenze.

A Le Mans la terra ha tremato ancora, per il terzo anno consecutivo, sotto i 12.000 cavalli dei camions che hanno partecipato alla «3° 24 ore di Le Mans per Camions CB».

Tutti i mezzi partecipanti hanno avuto una radio CB in dotazione per tenere i contatti, sul canale 19, con la direzione di corsa.

Ai comandi di questi mostri di fuoco e d'acciaio degli uomini, i «camionari».

I «forzati dell'asfalto» sono stati consacrati cavalieri della pista ed idoli della folla per lo spazio di un folle woeek-end (folle nel senso buono, naturalmente!).

Uomini dalle grosse braccia con un cuore così, sempre pronti ad aiutare chi si trovasse in difficoltà su quelle strade che loro conoscono come casa loro perché, in definitiva, la strada è la loro casa.

Uomini che noi incontriamo sulla strada delle nostre vacanze o, tutti i giorni, sul canale 5.

IL PALMARE LAFAYETTE EXPLORER

Cari lettori, giovani e meno giovani, per un certo numero di motivi ritengo opportuno fare due chiacchiere su un nuovo prodotto CB, inquanto è mia convinzione che si tratti di un articolo GIOVANE, come del resto è giovane la maggior parte dei nostri lettori e sono altresì convinto che l'apparato possa interessare anche a molti dei meno giovani.

Infatti:

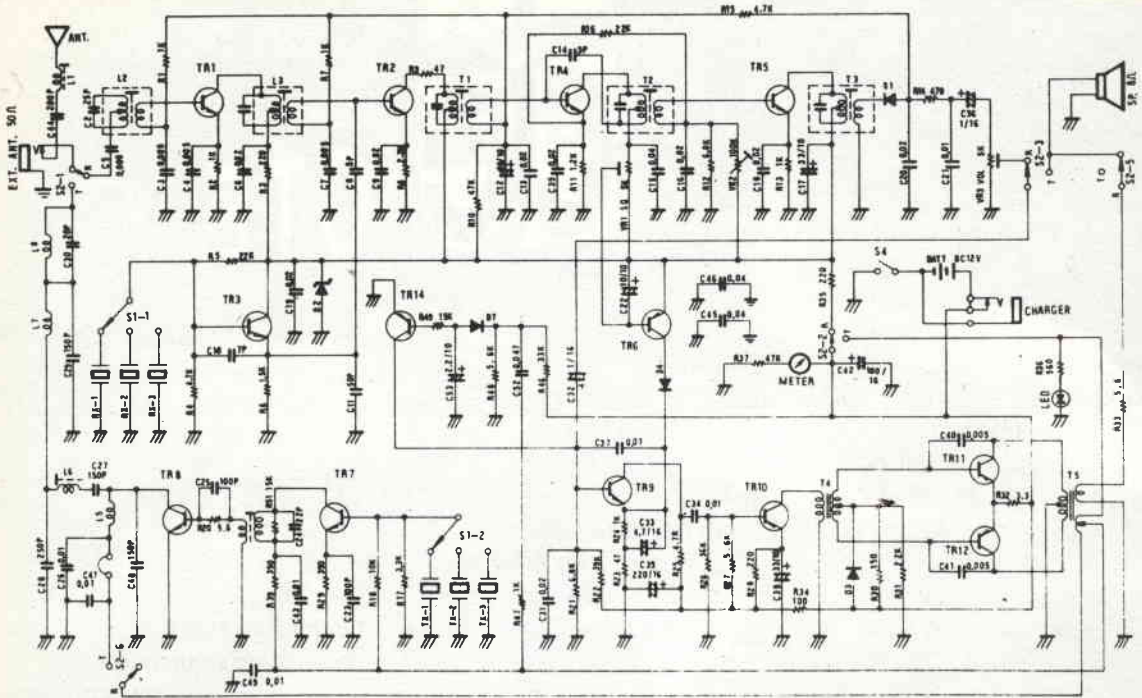
Se la rima è giusto fare
Quando si vuole parlare
Dell'oggetto
che per terra e per mare
La vita può salvare

Orbene, pare ovvio che si parli di un ricetrasmettitore.

Tornando a cose serie, e porgendo le mie scuse per questa mia pessima licenza poetica, passo a presentarvi uno degli ultimi vagiti di casa LAFAYETTE ovvero il modello EXPLORER, apparato CB 27 MHz, portatile di media potenza.

Di bell'aspetto e di peso ridotto, l'EXPLORER rientra in quella famiglia di ricetrasmettitori portatili poco impegnativi, semplici da usare, leggeri ma efficienti.

Con i suoi due Watt di potenza, tre canali e l'estrema maneg-

Caratteristiche tecniche

A) Semiconduttori:
13 transistor 4 diodi
1 diodo zener 1 led
B) Frequenza: 27 MHz
C) Potenza input:
2 watt
D) Trasmissione:
2 stadi con controllo a quarzi dell'oscillatore alta efficenza di modulazione
E) Tolleranza di frequenza: ± 0005%
F) Ricevitore:
controllato a quarzi tipo supereterodina tipo con taratura RF, 3 FTS ANL AGC regolazione di voltaggio, squelch variabile audio in push-pull
G) Frequenza intermedia: 455 kHz
H) Sensibilità del ricevitore:
2 μV per 10 dB S/N
I) Selettività: 30 dB a ±10 kHz
L) Sensibilità dello squelch: 2-100 μV
M) Comandi:
ON-OFF volume, squelch regolabile pulsante parla-ascolta-selettore di canali
N) Telaio isolato: sì
O) Alimentazione:
8 batterie a stilo a 1.1/2V
alimentazione esterna a 12V
P) Antenna:
a 13 sezioni lunghezza 1,50 mt

Microfono altoparlante
Q) Dimensioni:
Dinamico a 8 Ω 19 CM 6,50 CM 5 CM
R) Peso: 600 gr. senza batterie
S) Antenna: Presa per antenna esterna

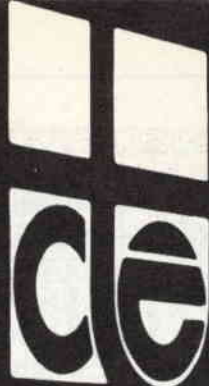
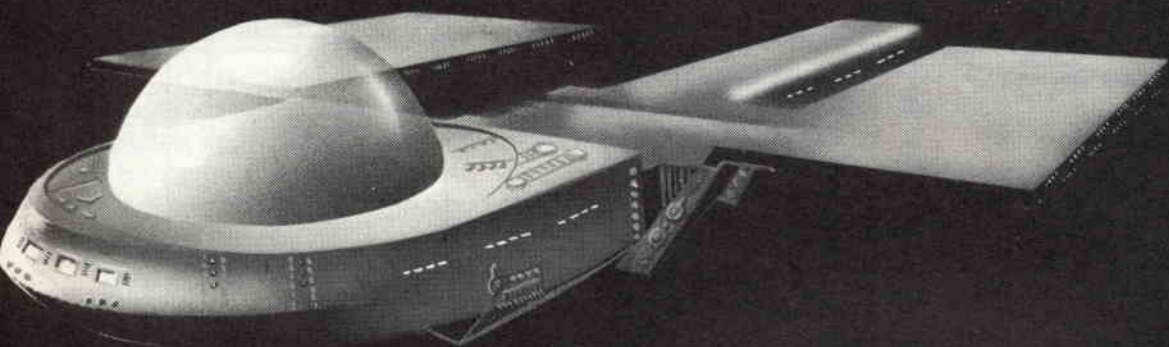
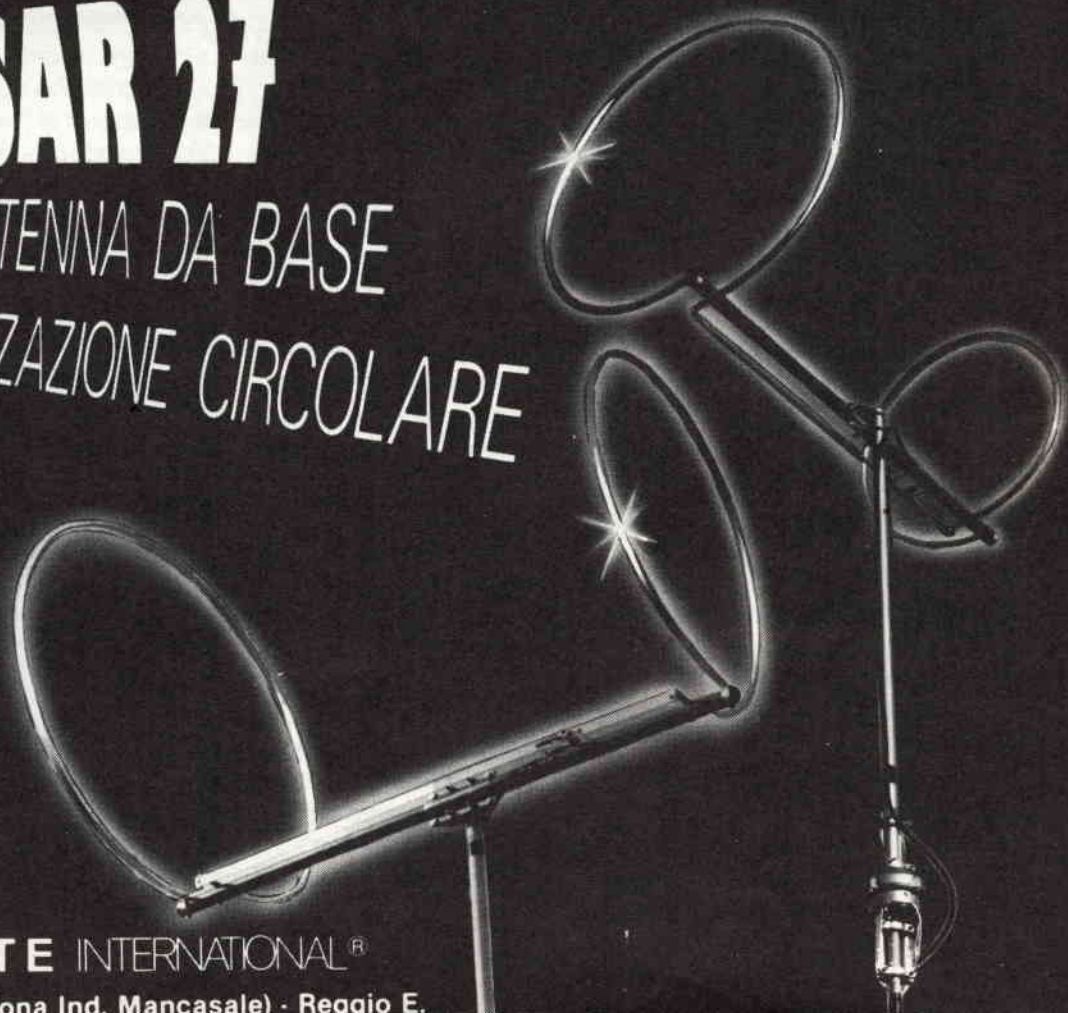
gevolezza, l'EXPLORER rappresenta uno dei più comodi e versatili ricetrasmettitori atti all'uso hobbistico e non.

Nel frontale sono disposti i comandi: INTERRUTTORE, VOLUME, SQUELCH, COMMUTATORE DI CANALI e STRUMENTO DI CONTROLLO BATTERIE. Quest'ultimo si rende estremamente importante nel controllo della carica, permettendo, data la segnalazione, di sostituire le batterie perché scariche o prima che si possano verificare fuoriuscite di acido con conseguente danneggiamento dell'apparato.

Il circuito elettrico, anche se abbastanza classico, si contraddistingue nella sezione ricevente per una ottima selettività e per un'ottima sensibilità dello squelch.

Le dimensioni e il peso sono sufficientemente contenuti e ne permettono un uso prolungato senza eccessivo affaticamento.

In conclusione il CB LAFAYETTE EXPLORER è senza dubbio un ricetrasmittente pratico e leggero che potrà essere di aiuto nel lavoro e di divertimento nei momenti liberi.

Cordialmente.

L'ANTENNA «J» IN BANDA CB

Tommaso Carnacina I4CKC

Un'antenna verticale diversa dalle usuali ground-planes. La totale assenza di radiali riduce notevolmente le dimensioni di ingombro alla base; lo sviluppo — ragguardevole — è in direzione verticale. Un hardware robusto esclude la necessità di controventi. La larghezza di banda e la risposta ampia al variare della frequenza permettono una notevole flessibilità di utilizzazione in tutta la banda dei 27 MHz.

Generalità

Le antenne usate dagli OM e quelle usate dai CB ubbidiscono agli stessi principi teorici e presentano la stessa problematica sia costruttiva che funzionale. Questa antenna verticale è stata già descritta in versione OM, banda VHF... ora è la volta della versione in gamma 11 metri. Si tratta di un sistema radiante assai comune, ma di rara utilizzazione al di sotto dei 70 MHz. In gamma 11 metri le dimensioni sono notevoli; l'antenna infatti supera in lunghezza ogni altra ground plane, di almeno un quarto d'onda (circa 2.6 metri).

In sostanza si tratta di un dipolo verticale di lunghezza pari a mezz'onda, alimentato ad una estremità invece che al centro come normalmente si fa. Nella parte alta, quella pari a mezz'onda, la distribuzione delle correnti è del tutto usuale, massima al centro e minima agli estremi. Nella parte inferiore, quella pari ad un quarto d'onda, l'andamento

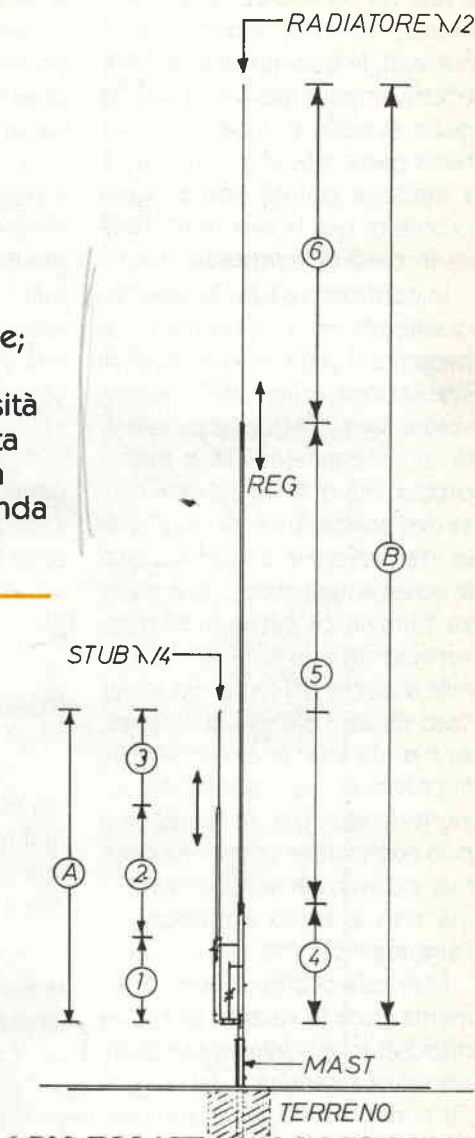
SPECIFICHE	
t (MHz)	27.000
λ	1111 cm
Ø m	0.25
F.V.	0.942
λ c	1046
λ/2 c	523
λ/4 c	261

DATI					
Sez.	Ø	Mat.	L/cm	L. tot	
1	34	tubo zinc.	70		
2	25	tubo all.	110	261	A
3	20	tubo all.	80		
4	34	tubo zinc.	100		
5	25	tubo all.	404	784	B
6	20	tubo all.	280		

figura 1 - Dati tecnici e schema generale antenna «J».

è tale da provocare un annullamento, almeno, teorico, delle correnti. In conclusione la parte effettivamente radiante è solo la parte superiore, cioè il dipolo. Nella parte inferiore l'antenna è a massa e quindi non ci sono problemi per la elettricità statica in caso di temporali.

In confronto a tutti gli altri tipi di antenne verticali, l'antenna «J» presenta il più basso angolo di irradiazione, circa 10°; questo valore significa buone possibilità di collegamenti DX e minori probabilità di QRM locale a causa dell'angolo buio di ricezione. La irradiazione è omnidirezionale senza angoli morti... la presenza tuttavia di ostacoli disposti verticalmente e di lunghezza simile a quella del radiatore, e per caso distanti frazioni di lunghezza d'onda, può notevolmente influenzare la direzione di irradiazione. In altre parole l'antenna si può comportare come una direttiva polarizzata verticalmente... ma non è lecito approfondire l'argomento!

Non esistono problemi di alimentazione in quanto esiste un dispositivo di adattamento di impedenza a gamma. I dati suggeriti si riferiscono al valore standard di 50Ω, ma si possono usare anche cavi di impedenza diversa. Una veloce panoramica dell'antenna nel suo insieme è riportata nella figura 1. A destra lo stile verticale di lunghezza complessiva pari a 3/4 λ (lunghezza d'onda) ed a sinistra lo stilo a quarto d'onda con funzione di stub di compensazione. Nella parte in basso la struttura portante ed il dispositivo di alimentazione ed adattamento a gamma. Nella parte inferiore, il supporto in tubo ancorato oppure semplicemente piantato nel terreno... a seconda delle preferenze.

Nelle tabelle della figura 1 sono riportati i dati costruttivi e le specifiche dell'antenna. Per esigenze costruttive è stato adottato il sistema dei pali telescopici a sezione progressivamente decrescente secondo quanto suggerito alle lettere **a÷b** ed ai numeri **1÷6**. Anche se siamo in gamma HF non è corretto trascurare di introdurre il fattore di accorciamento del radiatore in base al rapporto tra la lunghezza d'onda ed il diametro medio del conduttore usato (∅ 25 mm). In linea di massima le misure non sono critiche, almeno non come si verifica per la versione nelle gamme più alte di utilizzazione.

Realizzazione pratica

Il materiale è di facile reperibilità ed il costo è contenuto, comunque inferiore a quello di antenne commerciali di pari prestazioni.

Materiale necessario alla realizzazione

— Tubo di alluminio ∅ 20 e ∅ 25 mm (Stub e radiatore)
— Tubo di alluminio ∅ 8 mm (gamma)
— Scatola di plastica tipo TEKO, misura media (gamma)
— Tubo zincato da 1'' (pollice), raccordo a T e gomito a 90° (hardware)
— Banda in alluminio da 25×2 mm (supporto gamma e distanziatore)
— Laminato in plexiglass spessore 5 mm (distanziatore)
— Tubo di ottone ∅ 35 mm (clamps)
— Viteria di ottone oppure inox, M3, M6, M4 (fissaggi vari)

Preparazione struttura portante (hardware)

Questa è la parte più difficoltosa per l'autocostruttore ed è indispensabile ricorrere ad un idraulico. Si tratta di tagliare due spezzoni di tubo zincato da 1'' alle lunghezze indicate (100 e 70 cm) ed uno spezzoncino di raccordo fra il gomito ed il T di supporto. È bene che il tutto sia smontabile quindi è necessario filettare le estremità e tenerle in posizione con la solita stoppa e pasta al silicone. Il dettaglio è suggerito nella figura 2/A in basso. Le misure sono indicate nelle figure 2/B e non sono critiche; indispensabile invece la perfetta linearità fra il gomito ed il T in quanto i due tubi ad essi collegati devono essere paralleli. Per il fissaggio alla base è indispensabile un altro spezzone di tubo di almeno 100 cm oppure 50 cm se si intende disporre l'antenna molto vicino a terra.

Preparazione del distanziatore

Il radiatore e lo stub a quarto d'onda devono correre paralleli, ma non avere alcun contatto elettrico. Per dare rigidezza all'insieme si deve preparare un distanziatore come indicato nella figura 2/D. Se si decide per la posizione fra i due tubi zincati, il diametro delle fascette è lo stesso, in caso contrario, per posizioni più elevate, fare riferimento al diametro del tubo interessato. Non è escluso che per zone particolarmente ventose, sia necessario realizzare almeno altri due distanziatori a livello dei tubi di alluminio. Si può usare il tubo zincato come maschera di

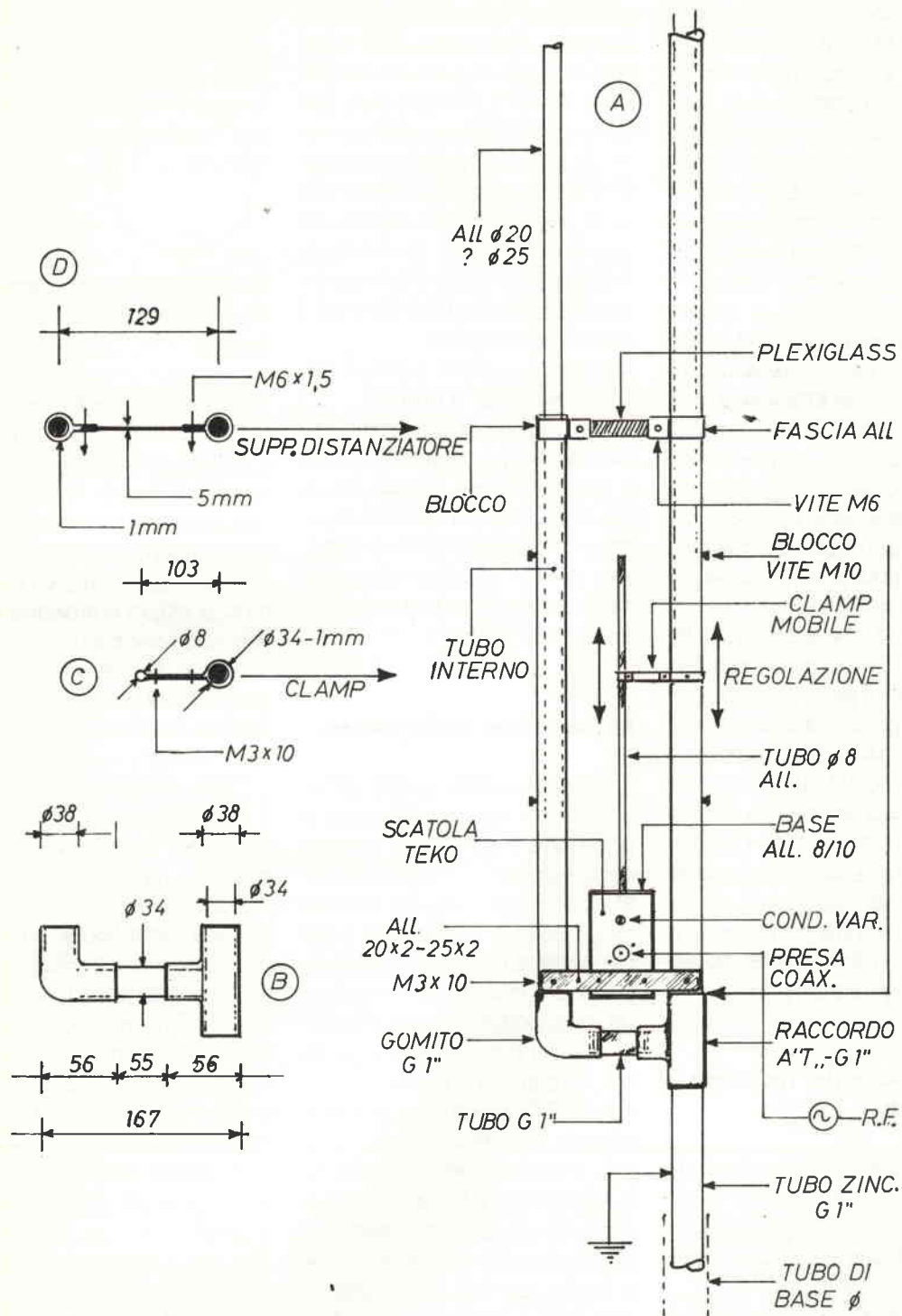



figura 2 - Dettagli meccanici antenna «J».

piegatura per preparare in morsa la fascia a collare. Anche in questo caso le misure non sono critiche... fa fede la distanza tra la curva a 90° ed il raccordo a T.

Le due fascette devono mantenere due alette di circa due cm per le viti di fissaggio alla barretta di plastica (plexiglass). Quest'ultima deve essere tagliata alla misura opportuna tale da assicurare un facile fissaggio. Il blocco in posizione definitiva si ottiene con viti passanti e dadi M6, possibilmente inox. Suggerisco di fare i fori delle fascette leggermente ovali in modo da avere un certo margine di gioco nella distanza tra i due tubi zincati che ripeto devono essere paralleli.

N.B. con la struttura portante ed il distanziatore è terminata la prima parte dell'antenna.

Non resta che pensare al fissaggio dell'insieme al terreno. Qui ognuno deve regolarsi secondo le proprie esigenze. Nella versione descritta, l'antenna è stata assemblata su un mast da ∅ 2" infilato nel terreno e ancorato ad un muretto di contenimento terra mediante viti a pressione. Sia nel mast come del resto nella struttura portante sono stati saldati dadi M8 per il blocco secondo il sistema dei pali TV.

Preparazione del radiatore e dello stub

Queste parti sono ricavate da tubo di alluminio calibrato da ∅ 25 e 20 mm rispettivamente, a loro volta infilate e bloccate nella struttura portante.

La differenziazione dei diametri ha sia lo scopo di rendere più leggero il tutto sia di permettere una certa regolazione nella lunghezza complessiva (taratura a valori di risonanza richiesta). Per il taglio è bene servirsi di tagliatubi del tipo da idraulico per fare un lavoro pulito... Per le misure fare riferimento alla tabella della figura 1, ma ricordarsi tassativamente di aumentarle almeno di un 20% in quanto una parte è telescopica. Aumenti maggiori danno più robustezza ma aumentano il peso. Le misure indicate sono riferite alla frequenza centrobanda (27,000 MHz). Il calcolo è semplice:

λ (lambda) = 300/f (MHz) = metri... lunghezza d'onda.

Dividendo per due ed ancora per due si trova la mezz'onda ed il quarto d'onda. I valori trovati devono essere accorciati moltiplicandoli per un fattore correttivo (0,942). I risultati dei calcoli sono esposti nella seconda tabella della figura 1.

Preparazione delle clamps

Le sezioni telescopiche ∅ 5 e ∅ 20 mm sono mantenute in posizione mediante il sistema delle clamps. Si tratta di fascette ricavate da tubolare di ottone ∅ 35 mm e sagomate a forma ovale. Una vite è inserita attraverso e mantenuta in tensione da un dado tra il tubo e la fascetta stessa. I dettagli costruttivi sono riportati nella figura 4/A/B/C/D. Lo schema di assemblaggio è indicato nella figura 4/E in basso. Si vedono i due tubi telescopici e la clamp inserita in quello di diametro maggiore (∅ 25 mm). La vite da usare non è critica, però è bene che sia inox. Non è necessario stringere molto in quanto il bloccaggio è immediato. Se si stringe troppo si rischia di forare anche il tubo di diametro inferiore (∅ 20 mm).

Anche in questo caso le misure non sono critiche, ma almeno per esigenze di carattere estetico è bene che la clamp non sia troppo grande e la vite troppo lunga. Il tutto è ovviamente smontabile per eventuale sostituzione.

Preparazione del dispositivo di alimentazione ed adattamento

L'alimentazione è effettuata sul radiatore tramite un dispositivo a gamma. Si tratta di trovare sullo stilo il punto di impedenza che più si avvicina a quello del cavo usato. Una barretta (tubo di alluminio ∅ 8 mm), un contatto mobile ed un condensatore variabile in serie costituiscono il dispositivo. La presa coassiale del tipo SO 239 è il punto di alimentazione per cavi tipo RG8/U oppure RG58/U e simili.

Oltre al materiale prima detto è necessario disporre di un condensatore variabile tipo Johnson ceramico da circa 80 pF e di una sezione di barra di ottone filettata M6 (vedi figura 3/D/E).

Il dispositivo è assemblato in una scatola tipo TEKO misura 50×72×110 mm. Poiché la piastra in dotazione è dura da forare suggerisco di sostituirla con lamierino di alluminio da 8/10 più malleabile. Tracciare e praticare i fori come da piano in figura 3/A. Il foro da ∅ 16 mm è per la presa coassiale, quello da ∅ 10 è per il perno del variabile e quelli da ∅ 3 mm sono per il fissaggio del variabile stesso.

Fare attenzione alla precisione dei fori per lo statore del condensatore variabile e controllare con un calibro.

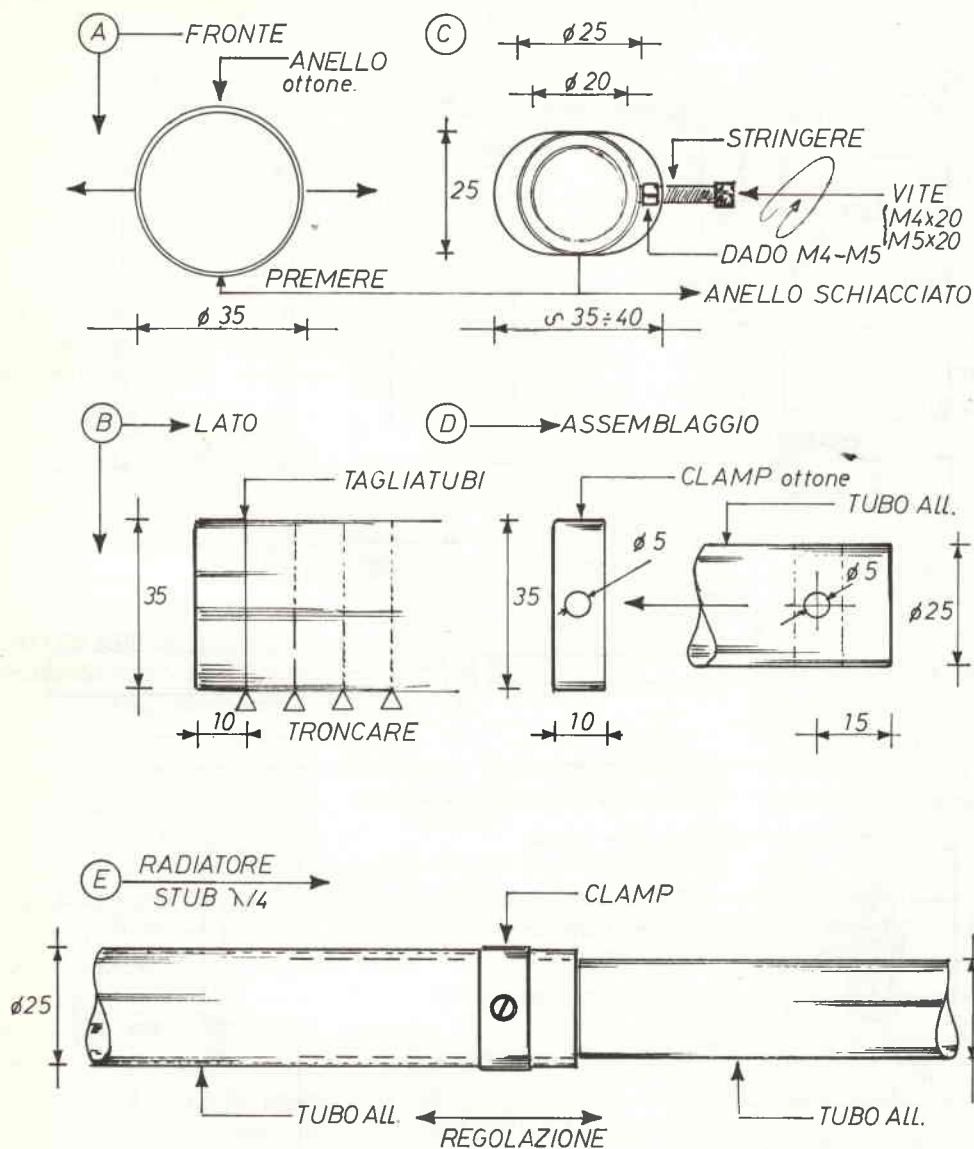



figura 3 - Dettagli adattatore a gamma.

Data la relativa profondità della scatola di plastica può essere necessario accorciare il variabile segando alcune lamine... Non esistono problemi in quanto la diminuita capacità si compensa con un aumento di induttanza (lunghezza della barra del gamma). Il variabile si fissa con le viti in dotazione oppure, in caso di mancanza delle stesse, con viti M3×10 previa maschiatura dei fori preesistenti da 1/8". Lo schema di assemblaggio è indicato nella figura 3/D. Il variabile suggerito porta un foro da circa 3 mm nella parte superiore; questo foro è stato sfruttato per fissare la barretta di ottone M6 previa foratura a 3 mm ad una estremità (vedi figura 3/D a destra). La vite si infila dalla parte anteriore ed il dado eventuale di blocco dalla parte posteriore (lamelle). Non dimenticare di inserire una paglietta di contatto da saldare ad uno dei due sostegni

A — FORATURA PIASTRA ALL.8/10

9 9 ø3 ø16 ø10 40 20 105 45 ø3 ∽33 67

B — LATO 110 50

C — ALTO 72

SCATOLA PLASTICA TEKO

ø2,5 fil.M3 5 60 M6 ottone TUBO ø8 ALL. M6 50

D — CAMMA

BARRA M6 ottone
FORO FISSAGGIO
VITE M3x10
SALDARE QUI
VARIABILE 80pF
SO 239
CONDUTT. CENTRALE
3 25 44
ALL. 25x2
SUPP. PER CAMMA
∽167

N.B. SCALA PROPORZIONALE

E — TUBO ALL ø8
AVVITARE
øM6
DADO M6
ALL 8/10
72 8 10÷15 50 ø8

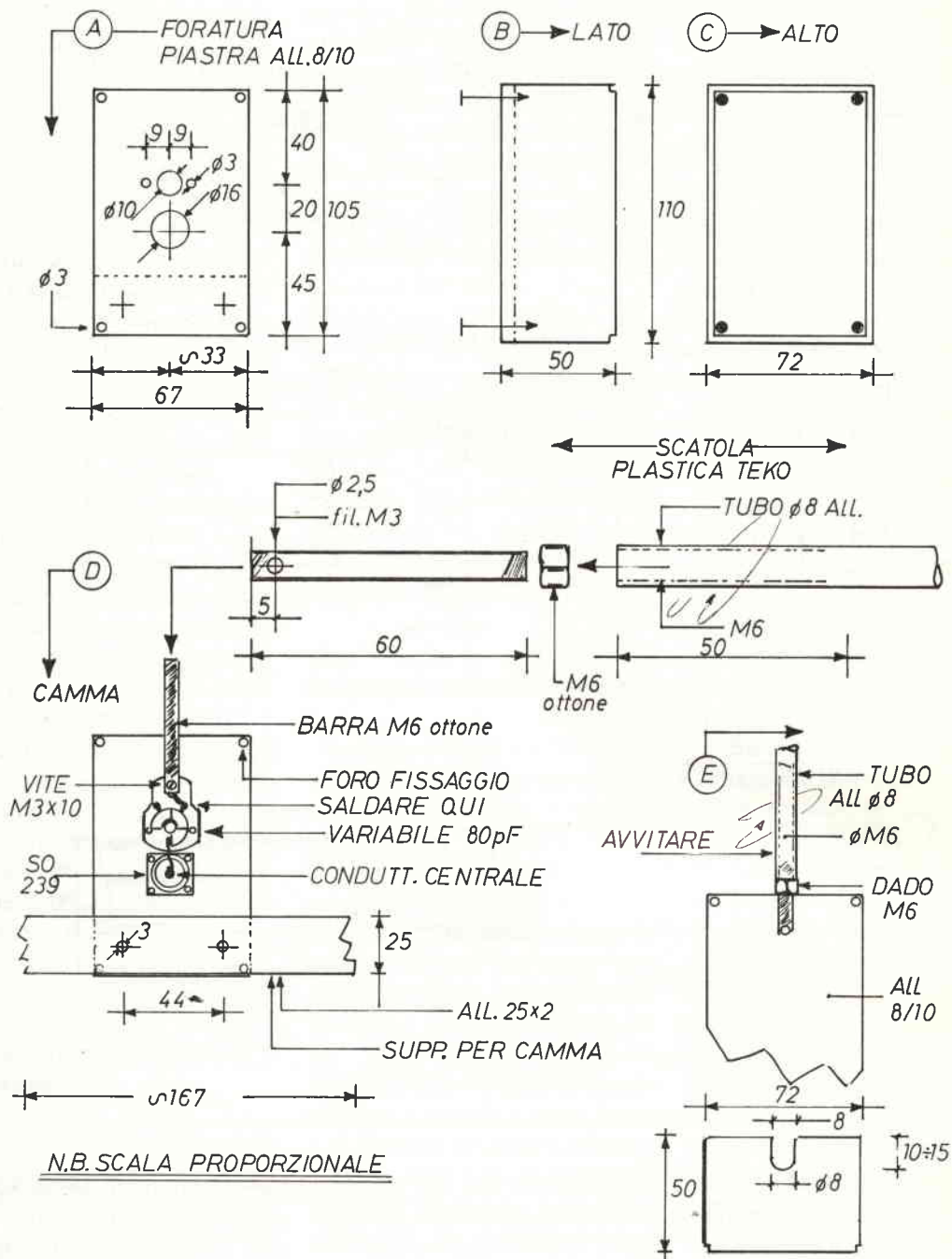



figura 4 - Dettagli meccanici stub e clamps.

dello statore (parte fissa) del variabile. Nella parte in basso il contatto centrale del variabile va saldato con un pezzo di filo al conduttore centrale della presa coassiale. Come si vede in figura la presa è inserita nella parte più in basso con una coppia di viti. È indispensabile pulire bene con carta abrasiva per assicurare una buona massa. Il dispositivo a gamma è terminato e va inserito nella parte in plastica della scatola (vedi figura 3/B/C/E). Prendere le misure e praticare uno scasso in uno dei lati minori.

Il contatto mobile del dispositivo a gamma

Il piccolo stub di regolazione è ricavato da tubo di alluminio ∅ 8 mm filettato internamente ad una estremità per la lunghezza fuoriuscente della barra di ottone M6. Successivamente si avvita un dado M6 e quindi il tubo ∅ 8 mm. In conclusione si ottiene un sistema di dado e controdado. Il tutto è completamente smontabile e sostituibile in caso di rottura. Lo stub è collegato elettricamente al radiatore verticale mediante due piccole clamps simili a quelle usate per il distanziatore. I dettagli e le misure sono indicate nella figura 1/C. In questo caso è sufficiente una fascia di 10 mm di larghezza. Gli anelli sono di diametro differente, ∅ 8 mm e ∅ 34 mm. Poiché è difficile prenderci con le misure, suggerisco di preparare il tutto in tre pezzi, cioè le due fasce e la barra centrale, tutte in lamierino. Una coppia di viti inox M3x10 assicura l'assemblaggio in posizione definitiva. Il tutto è smontabile per eventuale sostituzione.

N.B. Pulire bene il tubo di presunto contatto della barra di corto circuito mobile, prima della fase di taratura e regolazione!

Sistema di fissaggio della scatola del gamma

Poiché l'antenna comincia dal raccordo a T bisogna fissare la scatola in questa posizione. Si usa una striscia di laminato di alluminio spessa 2 mm e larga circa 25 mm. La lunghezza è tale da superare la mezzeria dei due tubi da 1" di base. I dettagli sono riportati nella figura 1/A e figura 3/D. Una coppia di viti M3 e dado fissa la striscia alla piastra di alluminio. Un'altra coppia di viti M3 fissa il tutto ai tubi di base. In questo caso però i due fori devono essere da ∅ 2,5 mm e filettati M3. Il tutto è smontabile.

Schema generale di assemblaggio dell'antenna

Si parte del presupposto che tutte le parti siano state preparate come da descrizioni precedenti.

— Fissare il supporto di base (mast)
— Inserire la struttura portante completa di distanziatore
— Portare a misura le sezioni telescopiche ed inserirle nella struttura portante. Bloccare in posizione con i dadi e le viti saldate sui tubi ∅ 1"
— Fissare la staffa di supporto del gamma
— Inserire il contatto mobile

N.B. Il tutto si deve presentare come in figura 2/A.

Taratura

Almeno inizialmente rispettare le misure indicate nello schema generale.

Predisporre il contatto del gamma a circa 30 cm dalla base della scatola.

Ruotare il condensatore variabile a circa 1/3.

Collegare il cavo di alimentazione tagliato preferibilmente ad una lunghezza pari a multipli interi di mezz'onda elettrica (moltiplicare per il fattore di velocità di 0,65 per cavo tipo RG8 oppure RG58/U). Eccitare il sistema radiante con la minima potenza possibile, ma sufficiente a far deviare l'indice del misuratore di ROS a fondo scala. Osservare il valore del ROS e spostare la barretta di cortocircuito mobile per il minimo in posizione misura potenza riflessa. Affinare la posizione di minimo ruotando il condensatore variabile.

Ricordo che si tratta di un circuito risonante L/C serie e quindi la capacità e la induttanza (lunghezza del tubo di alluminio oppure posizione del contatto mobile) sono in stretta relazione. Al variare della lunghezza del radiatore varia anche il valore della impedenza di ingresso e quindi anche le condizioni di adattamento (capacità di induttanza). Le misure sono state fatte con normali eccitatori da 3,5 W in AM ed FM e strumentazione tipo DAIWA per HF.

Conclusione

L'antenna nel suo insieme si è dimostrata estremamente flessibile, sia in adattamento che larghezza di banda. È facile spostare la risonanza verso valori più alti di frequenza (accorciare) oppure valori più bassi di frequenza (allungare). Piuttosto che agire a caso è bene calcolare matematicamente le diverse lun-

ghezze per le diverse frequenze con la solita formula ricordandosi di introdurre il fattore di accorciamento. Riportare quindi le misure sul radiatore e sullo stub e procedere nuovamente all'adattamento di impedenza e misura del ROS. Non è male fare delle tacche di taratura come riferimento.

La banda dei 27 MHz è assai vicina a quella dei 28 MHz, quindi l'antenna è stata anche provata nella versione per «OM». I radioamatori eventualmente interessati ci possono provare. Per quanto mi riguarda sono state fatte prove in questo senso con QSO in CW a livello europeo ed asiatico con potenze da QRP (10 watt out). La parte meccanica è stata realizzata dal sig. Mauro Cavedagna - via Rondinelli, 6 - Argenta (FE), CB animato da un notevole spirito di sperimentazione; a lui quindi le eventuali richieste in quanto effettivo utente dell'antenna «J», in banda 11 metri.

continua il «CONCORSO-UMORISTICO» FLASH

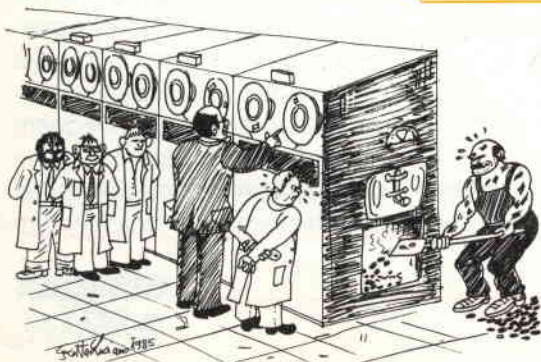
Si dice che una Rivista **«seria»** non dovrebbe presentare fra le sue pagine, vignette o battute spiritose, forse è giusto e, **FLASH è una rivista seria per Lettori seri.**
Ma la vita è anche «sorridere sulle cose serie»
Ecco perché è nata l'idea di questo **«CONCORSO-UMORISTICO-FLASH».**
Vi presentiamo una vignetta del valente nostro LUCIANO ROTTA, e ne seguiranno altre, ma senza la debita battuta.
A Voi l'ispirazione! Fra tutti coloro che vorranno partecipare verrà estratta la «più spiritosa e geniale» e a insindacabile giudizio della Redazione verrà pubblicata e premiata con un dono offerto dalle seguenti Ditte nostre inserzioniste,

- LEMM - ERMEI - RONDINELLI - C.T.E. international - HOEPLI - SIGMA -

ATTENZIONE: Le risposte dovranno pervenire alla **Redazione di Elettronica FLASH - Via Fattori 3 40133 BOLOGNA - entro e non oltre il 28 del corrente mese** (farà fede il timbro postale).
A presto e... «spremete la Vostra materia grigia»

Disegno di Luciano ROTTA

Rotta Luciano 1985

... che battuta ti ispira questa vignetta??

«Hei, tu!
È inutile buttare carbone ya:
Tanto questo qui non capire niente di computer.»

Con questa «battuta» il signor
Lorenzo COPPERO - via Anguille, 49
18013 DIANA MARINA - IM
ha vinto una cuffia stereo CTE

SQUELCH CODIFICATORE DI NOTA

Livio Iurissevich

Semplice circuito a due integrati per sbloccare lo squelch mediante un segnale a frequenza prefissata, applicabile a qualsiasi ricetrasmettitore.

Il presente circuito si presta bene nel caso abbiate la necessità di personalizzare il vostro ricetrasmettitore e nel qual caso risulti necessario tenere acceso il ricevitore e silenziato tutto il periodo in cui non giunga un segnale, per esempio 1650 Hz; a questo punto l'uscita si manterrà alta o bassa a seconda di dove preleverete l'uscita del 7473 per tutto il tempo che il corrispondente vi terrà occupato.

Data la semplicità e i pochi componenti usati per questo circuito, mi sembra superfluo dover indicare ogni sua funzione; nonostante ciò ho creduto opportuno dover includere il disegno di figura 2 per meglio far comprendere il suo funzionamento.

Il 567 come molti sapranno è un tone decoder ottimo per l'applicazione in questo caso, e una sua funzione importante è quella di stabilire e paragonare la frequenza applicata in ingresso al pin 3 con quella dell'oscillatore suo interno regolabile tramite il trimmer da 10 kΩ non appena viene agganciato, avremo in uscita sul pin 8 uno stato zero per tutta la durata del segnale di nota a 1650, per esempio.

Per mantenere acceso il ricevitore tutto il tempo necessario ci penserà il 7473.

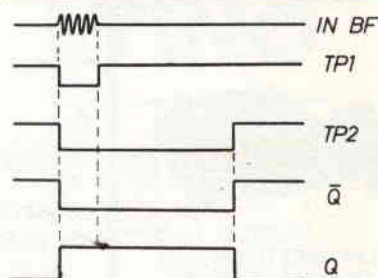



figura 2 - Forme d'onda.

Una precisazione: è necessario stabilizzare l'alimentazione con un 78L05, sufficiente all'uopo.

Il circuito è stato progettato per uno squelch positivo per ON; diversamente sarà necessario aggiungere un transistor PNP in ingresso.

Non ci sono da fare delle precisazioni in quanto l'uso del circuito sarà dato in base alle vostre esigenze.

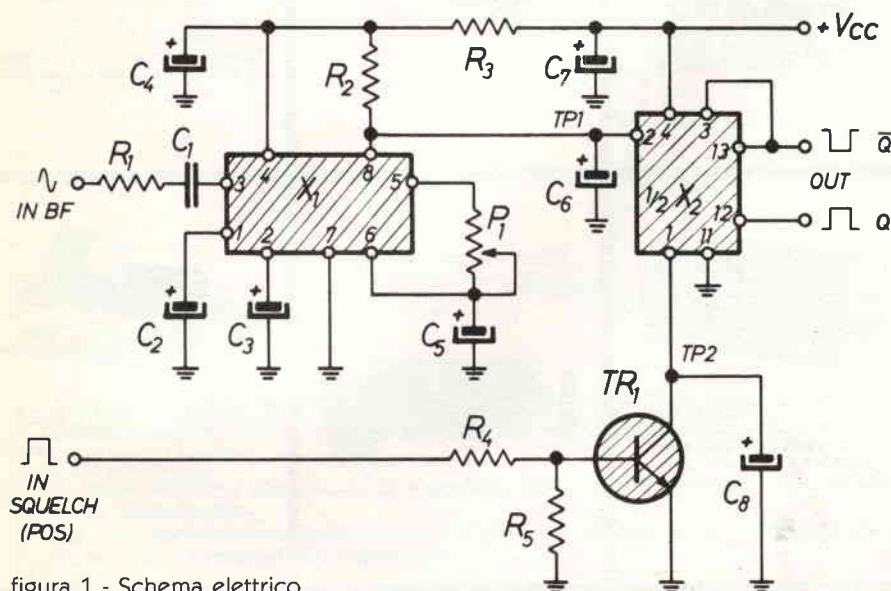



figura 1 - Schema elettrico.

Elenco componenti

X1	=	567
X2	=	7473
T1	=	BC208
P1	=	10 k CERMET
R1	=	10 kΩ
R2	=	10 kΩ
R3	=	47 kΩ
R4	=	4,7 kΩ
R5	=	4,7 kΩ
C1	=	22 nF
C2	=	1 μF TAN
C3	=	0,47 μF TAN
C4	=	47 μF 10V
C5	=	0,1 μF TAN
C6	=	1 μF
C7	=	47 μF 10V
C8	=	1 μF

APPARATI

INTEK 340S
34 canali AM; potenza 5 W; frequenza 26.875-27.265 MHz; alimentazione 12 V.

INTEK 500S
34 + 34 canali AM-FM; potenza 5 W; Mic Gain; RF Gain; controllo toni nuovo microfono dinamico.

INTEK 680
34 + 34 canali AM-FM; potenza 2 W; controllo frequenza PLL a quarzo; frequenza 26.875-27.265 MHz.

LAFAYETTE LMS120
120 canali (—40 + 40 + 80); frequenza 26.515-27.855 MHz; AM-FM-SSB-CW; potenza 4,5 W (12 W SSB).

LAFAYETTE 2400
240 canali AM-FM-SSB-CW; frequenza 26.515-27.855 MHz; potenza 4,5 W regolabili (12 W in SSB).

ALAN 33
Walkie talkie 3 canali; potenza 4 W; frequenza 27 MHz; alimentazione 12 V.

IRRADIO M700
Ricetrasmettitore CB multimode.

ALAN 61
23 canali AM; potenza 3,5 W; frequenza 26.965-27.255 MHz; alimentazione 12,6 V; portabatterie in dotazione.

POLMAR CB 309
34 canali AM SSB per uso CB, nautico, medico, commerciale, soccorso stradale ecc.; potenza 0,5 W AM (0,8 SSB).

ALAN 69
34 canali AM-FM; potenza 4,5 W; frequenza 26.875-27.265 MHz; alimentazione 12,6 V.

ALAN 68S
34 canali AM-FM; potenza 4,5 W; frequenza 26.875-27.265 MHz; alimentazione 13,8 V.

ALAN 34S
34 canali AM-FM; potenza 4,5 W; frequenza 26.875-27.265 MHz; alimentazione 13,8 V.

ALAN 67
34 canali AM-FM; potenza 4,5 W; frequenza 26.875-27.265 MHz; alimentazione 12,6 V.

POLMAR CB 34AF
34 canali AM-FM; potenza 2 W; frequenza 26.875-276.265 MHz; circuito a PLL; alimentazione 13,8 V.

LAFAYETTE LMS230
200 canali per banda - AM - FM - USB - LSB - CW; potenza 10 W; frequenza 26.065-28.305 MHz; sintetizzatore a PLL.

MARC NR 82 F1
Ricevitore portatile con possibilità d'ascolto dalle onde lunghe sino alle UHF in 12 bande.

INTEK PRESTIGE 85
240 canali AM-FM-USB-LSB-CW; frequenza 26.025-28.305 MHz; potenza 4,5 W (10 W in SSB).

COLT EXCALIBUR 2002
200 canali per banda - AM - FM - USB - LSB; frequenza 26.515-27.885 MHz.

POLMAR TENNESSEE
34 canali AM-FM-SSB; potenza 3,5 W; controllo a PLL; alimentazione 13,8 V.

VI-EL VIRGILIANA ELETTRONICA s.n.c. - Viale Gorizia 16/20 - Casella post. 34 - 46100 MANTOVA - Tel. 0376/368923

SPEDIZIONE: in contrassegno + spese postali / La **VI-EL** è presente a tutte le mostre radiantistiche

Caratteristiche tecniche generali
Numero dei canali: 34 (art. 334 Codice P.T. punti 1-2-3-4-7-8) • Frequenze: da 26,875 MHz a 27,265 MHz • Controllo di frequenza: circuito P.L.L. a quarzo • Tensione di alimentazione: 13.8 VDC • Dimensioni: mm 225x150x50 • Peso: kg. 1.6 • Comandi e strumenti: volume, squelch, PA, commutatore di canale, commutatore AM/FM, indicatore digitale di canale, strumento S/RF meter, LED indicatore di trasmissione, presa per microfono, antenna, alimentazione, altoparlante esterno, circuito di PA (Public Alert).

Trasmettitore
Potenza RF di uscita: 5 watt RF AM-FM • Tipo di modulazione: AM-FM • Risposta in frequenza: 0.5/3.0 KHz ÷ dB • Strumento di controllo: RF meter indica la potenza relativa in uscita • Indicatore di trasmissione: a mezzo di un LED rosso.

Ricevitore
Tipo di circuito: Supereterodina a doppia conversione con stadio RF e filtro ceramico a 455 KHz • Sensibilità: 0.5 μ V per uscita BF di 0.5 W • Rapporto segnale/rumore: 0.5 μ V per 10 dB S/N • Selettività: migliore di 70 dB a ÷ 10 KHz • Controllo di guadagno AGC: automatico per variazione nell'uscita audio inferiori a 12 dB e da 10 μ V a 0.4 • Risposta di frequenza BF: da 300 a 3.000 Hz • Frequenza intermedia: 10.7 MHz - 455 KHz • Controllo di guadagno ricevitore: 30 dB • Potenza di uscita audio: massimo 3.5 W su 8 ohm.

ASSISTENZA TECNICA:
S.A.T. - v. Washington, 1 - Milano - tel. 432704
Centri autorizzati: A.R.T.E. - v. Mazzini, 53 - Firenze tel. 243251 e presso tutti i rivenditori Marcucci S.p.A.

Nuovo Polmar Washington alla conquista del DX

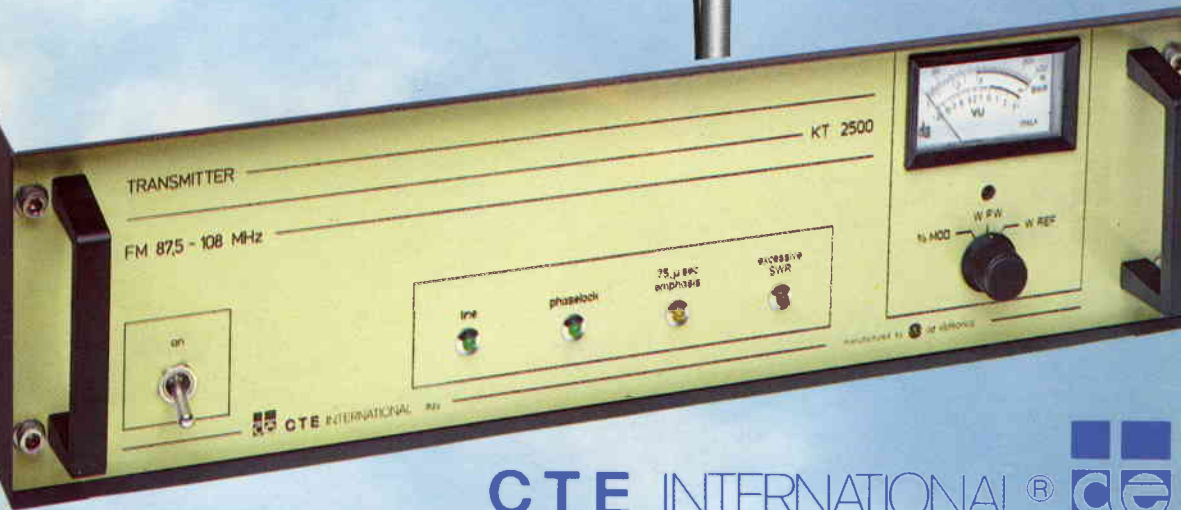
Novità!
Per il soccorso stradale, per la vigilanza del traffico, per le gite in barca e nei boschi, per la caccia e per tutte le attività sportive ed agonistiche che potrebbero richiedere un immediato intervento medico. Per una maggior funzionalità del lavoro industriale, commerciale, artigianale ed agricolo.

Apparato omologato in quanto risponde alle norme tecniche di cui al D.P. 15-7-77 allegato 1, parte I° dell'art. 334 del codice P.T. Omologazione N. 019532 del 13-7-85

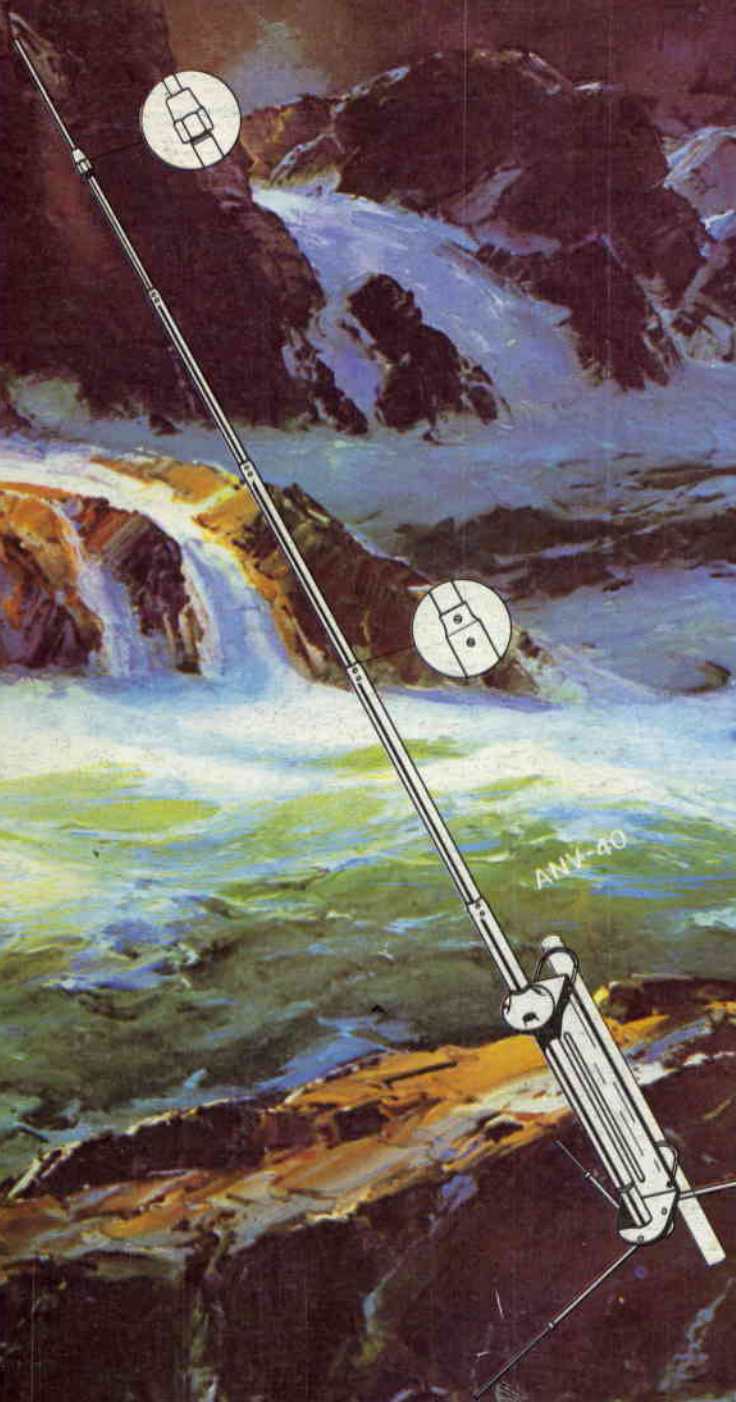
POL MAR Washington TX 34 MIC VOLUME FM CB SQUELCH AM PA

POL MAR

marcucci S.p.a.
Scienza ed esperienza in elettronica
Via F.lli Bronzetti, 37 Milano Tel. 7386051

RES Milano

SI!

Con questa offerta oltre a preparare la vostra stazione alle nuove normative la CTE ti regala l'antenna ADR3 se acquisti entro il 30 aprile 1986

CTE INTERNATIONAL® 42100 REGGIO EMILIA - ITALY - Via R. Sevardi, 7 (Zona Ind. Mancasale) - Tel. (0522) 47441 (ric. aut.) - Telex 530156 CTE I

ANTENNE
tagra
ANV-40
GP-27
5/8
Studio E. FLASH
IMPORTATORE ESCLUSIVO PER L'ITALIA
NUOVA PAMAR
25100 BRESCIA - Via Gualla, 20 - Tel. (030) 390332